



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

PROCESSOS DE FORMAÇÃO ARQUEOLÓGICOS DE SÍTIOS DE  
NAUFRÁGIOS: UMA PROPOSTA SISTEMÁTICA DE ESTUDOS

LUANA BATISTA GALERA DE JESUS GOULART

LARANJEIRAS

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

PROCESSOS DE FORMAÇÃO ARQUEOLÓGICOS DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS:  
UMA PROPOSTA SISTEMÁTICA DE ESTUDOS

LUANA BATISTA GALERA DE JESUS GOULART

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em ARQUEOLOGIA da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Orientador: Prof. Dr. Gilson Rambelli

LARANJEIRAS

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

G694 Goulart, Luana Batista Galera de Jesus  
p Processos de formação arqueológicos de sítios de naufrágios: uma proposta sistemática de estudos / Luana Batista Galera de Jesus Goulart; orientador Gilson Rambelli. – Laranjeiras/SE, 2014.  
100 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Arqueologia) – Universidade Federal de Sergipe, 2014.

1. Arqueologia - Metodologia. 2. Naufrágios. 3. Sítios históricos. I. Rambelli, Gilson, orient. II. Título.

CDU 902.3

## MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luana Batista Galera de Jesus Goulart

---

APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE EM 1 DE JULHO DE 2014.

### BANCA EXAMINADORA:

Presidente:

Gilson Rambelli

Orientador

1º. Examinador:

Flávio Rizzi Calippo

Universidade Federal do Piauí

2º. Examinador:

Paulo Fernando Bava de Camargo

Universidade Federal de Sergipe

# DEDICATÓRIA

---

Aos meus avós, Alayde e Joel.

# AGRADECIMENTOS

---

Agradeço ao meu orientador, Gilson Rambelli, pela confiança depositada em mim nesses dois anos, pelas contribuições à minha pesquisa e pelas disciplinas ministradas. Às professoras Olívia de Carvalho e Márcia Guimarães também pelas disciplinas ministradas e pela oportunidade de trabalhar junto a elas durante o curso.

Aos funcionários da biblioteca do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, pelo ótimo atendimento em todas as vezes que frequentei aquela biblioteca.

Aos meus pais, Suset e Antonio, por tudo que fizeram por mim e pelo apoio que me deram para chegar até aqui. Aos meus avós, Alayde, Joel e Carmen, por todo o carinho que sempre me deram. Em especial ao meu avô, Joel, que introduziu o interesse pelo passado da humanidade na família.

Ao meu esposo, José Henrique, pelo apoio incondicional que me deu desde que tomei a decisão de seguir carreira em Arqueologia, pelas horas que passou comigo revisando meu trabalho, pela paciência nos meses que passei longe de casa e pela força que me deu em todos os momentos que precisei.

À minha família em Aracaju, Delma, José Antonio, Érika e Cecília, por terem me recebido no período em que cursei as disciplinas e principalmente pelo apoio que me deram para que eu conseguisse fazer meu Mestrado.

À minha família em São Paulo, Maíra, Júnior e Fátima, e aos meus amigos de São Paulo, que sempre me receberam com alegria e pelo incentivo que me deram.

Aos meus amigos de Aracaju, que sempre fizeram com que eu me sentisse em casa nos períodos em que passei na cidade. Em especial, à Joana e à Beatriz, pela ajuda com a impressão deste trabalho.

# RESUMO

---

A compreensão do papel que os processos de formação desempenham na constituição de um sítio arqueológico é fundamental para uma interpretação mais precisa de dados nele coletados. Em se tratando de sítios de naufrágio, há algumas particularidades na forma em que tais processos atuam, as quais devem ser levadas em consideração nas pesquisas arqueológicas. Contudo, esse é um tema pouco explorado na literatura, principalmente no Brasil. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo discutir princípios que devem ser considerados em um estudo de processos de formação de sítios arqueológicos de naufrágio. Para tanto, faz-se uma revisão bibliográfica sobre o tema, inicialmente em um âmbito mais geral, e, na sequência, são abordados os processos que atuam especificamente nos sítios de naufrágio. Essa revisão bibliográfica reúne diversos trabalhos sobre a formação de sítios arqueológicos de naufrágio e serve como base para os capítulos seguintes. Em seguida é feita uma análise de três estudos realizados sobre processos de formação de sítios de naufrágio. Nessa análise, levam-se em conta aspectos como os objetivos da pesquisa, a abrangência dos períodos deposicionais abordados e os tipos de processos (naturais e culturais). A partir dela, constatou-se que seus autores não exploraram com totalidade o potencial que a investigação sobre formação de sítios de naufrágio oferece para a interpretação da cultura material. Com o intuito de oferecer elementos que auxiliem pesquisadores da área, propomos um modelo para o estudo dos processos de formação em sítios de naufrágio. Numa primeira parte fazemos uma divisão do processo de naufrágio em oito fases. Nessa divisão estão incluídos processos que atuam na pré-deposição, deposição e pós-deposição, assim como processos de origem natural e cultural. Por fim, são apresentados princípios que devem ser incluídos ao se estudar a formação de um sítio arqueológico de naufrágio. Esses princípios seguem a mesma divisão das etapas de uma pesquisa: planejamento, coleta de dados, análise dos dados e publicação dos resultados.

**Palavras-chave:** Teoria e Método em Arqueologia, Processos de formação em Arqueologia, Arqueologia em Ambientes Aquáticos.

# ABSTRACT

---

Comprehending the role that formation processes play in the constitution of an archaeological site is fundamental for a more precise interpretation of the data collected in it. Concerning shipwreck sites, such processes possess certain peculiarities which must be taken into account in the archaeological research. However, that subject is not sufficiently developed in the literature, especially in Brazil. Hence, the present work aims at discussing principles that should be considered when studying archaeological formation processes which influence shipwreck sites. To this end, a bibliographical review is conducted, firstly with a general approach and, after that, addressing the processes that act specifically at shipwreck sites. This bibliographical review brings together several works about archaeological formation processes at shipwreck sites and lays down a foundation for the next chapters. Subsequently, an analysis of three case studies is performed. In this analysis, aspects such as the research goals, the comprehensiveness of the depositional periods which are addressed and which types of processes (natural and cultural) are considered. Such analysis, led us to conclude that the authors do not entirely exploit the potential that the investigation of archaeological formation processes of shipwreck sites offer when interpreting of the material culture. With the intention of offering elements to assist researches of that field, we propose a model for the study of formation processes of shipwreck sites. Initially, we present a division of the wreckage process in eight phases. In this division are included processes that act in the pre-deposition, deposition and post-deposition, as well as natural and cultural processes. Finally, we discuss principles that should be included in the study of formation processes of archaeological sites. These principles follow the same stages of which a research typically consists: planning, data collection, data analysis and publication of the results.

**Key words:** Theory and Method in Archaeology, Archaeological Sites Formation Processes, Archaeology in Wet Environments.



# SUMÁRIO

---

<b>DEDICATÓRIA.....</b>	<b>4</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>5</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>6</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>7</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>13</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
1.1. A pesquisa em ambientes aquáticos.....	16
1.2. Justificativa, objetivos e contribuições.....	18
1.3. Organização do trabalho.....	19
<b>2. TEORIAS DA ARQUEOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
2.1. Arqueologia Processualista.....	22
2.2. Arqueologia Pós-Processualista.....	26

2.3. O Histórico-Culturalismo.....	28
2.4. Direções teóricas do presente trabalho.....	29
<b>3. FORMAÇÃO DO REGISTRO ARQUEOLÓGICO.....</b>	<b>32</b>
3.1. Conceitos sobre processos de formação de sítios arqueológicos .....	33
3.2. Formação de sítios arqueológicos de naufrágios.....	35
3.2.1. Pré-deposição – Momentos anteriores ao acidente.....	41
3.2.2. Deposição – Naufrágio.....	41
3.2.3. Pós-deposição – Depois do acidente.....	43
3.2.3.1. Influências antropogênicas.....	43
3.2.3.2. Influências ambientais.....	45
<b>4. ANÁLISES DE ESTUDOS DE CASO.....</b>	<b>52</b>
4.1. Aspectos considerados na análise.....	53
4.2. Referência 1 – sítios com artefatos espalhados e em águas rasas (EUA).....	53
4.3. Referência 2 – Corveta HMS <i>Swift</i> (Argentina).....	56
4.4. Referência 3 – <i>Vrow Maria</i> (Finlândia).....	58
4.5. Discussão.....	60
<b>5. PROPOSTA PARA O ESTUDO DE PROCESSOS DE FORMAÇÃO ARQUEOLÓGICOS DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS.....</b>	<b>62</b>
5.1. Elementos importantes para o estudo dos processos de formação arqueológicos de sítios de naufrágios.....	63

5.1.1. Pré-deposição.....	65
5.1.2. Deposição.....	66
5.1.3. Pós-deposição.....	67
5.1.3.1. Agentes culturais.....	68
5.1.3.2. Agentes ambientais.....	69
5.1.3.3. Conservação.....	70
5.2. Princípios para um estudo sistemático sobre processos de formação de sítios de naufrágios.....	71
5.2.1. Definição da estratégia de pesquisa.....	73
5.2.2. Coleta de dados.....	73
5.2.2.1. Levantamento bibliográfico.....	74
5.2.2.2. Trabalho de campo.....	74
5.2.2.3. Consulta a fontes orais.....	76
5.2.3. Análise dos dados.....	76
5.2.4. Divulgação dos resultados.....	78
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>80</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>88</b>

# LISTA DE QUADROS

---

**Quadro 3.1.....40**

Comparação entre os períodos deposicionais e as etapas de um desastre

**Quadro 3.2.....50**

Resumo dos conceitos apresentados na Seção 3.2

**Quadro 4.1.....55**

Resumo da análise feita na Seção 4.2

**Quadro 4.2.....58**

Resumo da análise feita na Seção 4.3

**Quadro 4.3.....60**

Resumo da análise feita na Seção 4.4

**Quadro**

**5.1.....71**

Comparação das fases de um naufrágio com os períodos deposicionais, as etapas de um desastre e o ciclo dos objetos no contexto sistêmico.

**Quadro 5.2.....72**

Resumo dos conceitos discutidos na Seção 5.1.

**Quadro 5.3 .....79**

Resumo dos conceitos apresentados na Seção 5.2.

# LISTA DE FIGURAS

---

**Figura 3.1.....35**

Fluxograma que representa o processo de elementos não-perecíveis no contexto sistêmico (Schiffer, 1995, p. 28).

**Figura 3.2.....36**

Fluxograma que representa o processo de elementos perecíveis no contexto sistêmico (Schiffer, 1995, p. 29).

**Figura 3.3.....38**

Tradução do fluxograma de Muckelroy (1978, p. 158) que representa a formação de um sítio de naufrágio.

**Figura 3.4.....39**

Tradução da adaptação do fluxograma de Muckelroy feita por Martin (2011, p. 49).

**Figura 3.5.....49**

Representação idealizada da ação da erosão em sítios de naufrágio sob diferentes tipos de correntes (QUINN, 2006, p. 1423).

**Figura 5.1.....64**

Fluxograma que representa as etapas de um naufrágio.

# 1. INTRODUÇÃO

---

Os fatores que criam o registro histórico e arqueológico são conhecidos como *processos de formação*. Eles podem alterar a forma, localização e quantidade dos artefatos. Tais processos são divididos em dois tipos: culturais ou antropogênicos e não-culturais, também chamados de naturais ou ambientais.

Esses fatores naturais e humanos influenciam o registro arqueológico de formas variadas, inclusive criando-o. Na pós-deposição, além de deteriorarem os objetos, eles também modificam outras características, como, tamanho, cor e localização. Como consequência da ação combinada ou isolada desses agentes, materiais podem ser acrescentados, modificados, retirados ou decompostos. Considerando esse fato, é necessário entender como os sítios arqueológicos se formam e como são afetados por perturbações na pós-deposição para aumentar a confiabilidade das interpretações (MURPHY, 1997).

Schiffer (1996) definiu os processos de formação culturais como aqueles responsáveis pelas transformações dos artefatos após o período inicial de uso, pela deposição e também pelas modificações que os artefatos sofrem quando já fazem parte do registro arqueológico. A origem desses processos é a ação humana.

Os processos de formação naturais são todos os eventos provocados por fatores ambientais que atuam nos sítios arqueológicos. Nesse caso, agentes químicos, biológicos e físicos, sozinhos ou em conjunto, reduzem os artefatos a formas mais simples e estáveis. Eles podem modificar as cores, as texturas, o peso, a forma e a composição química dos objetos (SCHIFFER, 1996).

A área da Arqueologia que trata do estudo dos processos de formação é chamada teoria da formação. Tais processos de formação arqueológicos, foram definidos por Bahn (2001, p.165) como: *“the total sum of processes, natural and cultural, acting individually or in concert, that results in the archaeological record as it*

*exist today*<sup>1</sup>.

Para se identificarem e se interpretarem os processos que formam o registro é fundamental aprender a reconhecer associações e padrões que são produzidos tanto pelo comportamento humano quanto por processos naturais, sendo que esses últimos podem distorcer os padrões de comportamento humano de uma maneira previsível (MURPHY, 1997). É por isso que são identificáveis: eles têm um efeito físico regular e previsível (SCHIFFER, 1996). Cabe aqui ressaltar que, em cada sítio arqueológico, primeiramente, é necessário fazer uma análise de quais são esses processos e de como eles atuam. A partir de então, é possível fazer inferências sobre como tais depósitos arqueológicos se formaram. Além da análise em campo, é importante consultar outras fontes, como bibliografia de outras disciplinas, que possam auxiliar o trabalho do arqueólogo. Adicionalmente, a comunidade pode apresentar informações relevantes sobre o sítio.

Deve-se notar que em cada sítio arqueológico os processos de formação agem de forma única, ou seja, não há dois sítios em que eles produzam resultados idênticos. Em particular, quando se compara um sítio submerso com outro em superfície a diferença de como os processos de formação atuam é ainda maior.

Em se tratando de sítios arqueológicos formados pelos restos de uma ou mais embarcações naufragadas (sítios de naufrágios), podemos citar dentre os processos de formação culturais a construção da embarcação, decisões que podem ter ocasionado o naufrágio e a remoção de artefatos dos sítios arqueológicos.

Já em relação aos processos ambientais, podem ser citados como exemplos “processos naturais de erosão, destruição e alteração química, corrosão, efeitos biológicos de crescimento marinho, perturbações devido às atividades tectônicas, ação de ondas e uma quantidade considerável de alterações no solo marinho” (RAMBELLI, 2003, p. 99). Evidentemente, os fatores ambientais que influenciam os sítios embaixo d’água são diferentes daqueles que atuam nos sítios em superfície (MUCKELROY, 1978).

---

<sup>1</sup> Soma dos processos naturais e culturais, que agem sozinhos ou em conjunto, e resultam no registro arqueológico da forma em que ele é hoje (tradução nossa).



### 1.1. A pesquisa arqueológica em ambientes aquáticos

A Arqueologia feita embaixo d'água é a mesma feita na superfície, mas com a adaptação de métodos e técnicas para o ambiente aquático (RAMBELLI, 1998; 2002; 2003). O objetivo também é o mesmo: estudar as sociedades humanas através da cultura material. Para tanto, deve-se realizar uma análise de materiais que são encontrados nos oceanos, mares, rios ou lagos e em localidades próximas a eles, devido às informações que eles trazem sobre as sociedades que os produziram. Um aspecto positivo dos sítios arqueológicos subaquáticos é que alguns materiais são encontrados com maior frequência e melhor preservados neles do que naqueles em superfície (RENFREW e BAHN, 2004; BOWENS, 2009).

Segundo Muckelroy (1978, p.4), a Arqueologia Marítima é “scientific study of the material remains of man and his activities on the sea.”<sup>2</sup> O autor considerava que para a Arqueologia o importante não é só o estudo dos objetos em si, mas também de sua relação com as pessoas que o criaram e utilizaram. Desta forma, a análise da cultura material dos mares é feita com o objetivo de estudar aspectos tecnológicos, sociais, políticos e religiosos (MUCKELROY, 1978). O autor excluía do escopo de sua pesquisa regiões em superfície e os objetos encontrados nela, mesmo sendo de uso náutico. Considerava que as comunidades que habitavam a costa não tinham muita relação com o mar por estarem em superfície e que sua cultura material também teria características mais próximas das culturas em superfície. Além disso, cogitava que muitos objetos de uso náutico raramente eram levados para terra.

Desta forma, o termo “Arqueologia Marítima”, definido por Muckelroy (1978), se refere somente à pesquisa feita nos mares e oceanos. Já “Arqueologia Subaquática” está relacionada ao trabalho feito em sítios submersos. Porém, esses dois termos excluem áreas próximas aos rios, mares e lagos que também compõem a paisagem do local. Portanto, preferimos adotar um termo mais abrangente:

---

<sup>2</sup> Estudo científico dos remanescentes materiais dos homens e suas atividades no mar (tradução nossa).

“Arqueologia de Ambientes Aquáticos”,<sup>3</sup> que se refere à pesquisa submersa sem excluir seu entorno, já que consideramos que essas outras áreas também podem ser relevantes para a pesquisa.

Além desses, outro termo frequentemente empregado na área é “Arqueologia Náutica”, cujo objeto de estudo são resquícios de embarcações e estruturas para navegação, como, por exemplo, portos. Além dos navios que são encontrados em ambientes aquáticos, algumas embarcações são achadas enterradas em superfície, por vezes, em contexto funerário. Mesmo que essas nunca tenham navegado, podem-se obter através delas informações sobre técnicas de construção, divisão de espaço a bordo, entre outros.

O primeiro arqueólogo a pesquisar os processos de formação de sítios arqueológicos em ambiente marinho foi Keith Muckelroy (1975, 1978). Apesar de ter contribuído muito com a disciplina, Muckelroy morreu jovem, antes mesmo de terminar sua tese de doutorado. Sua principal obra é o livro *Maritime Archaeology* (1978), em que ele trata da pesquisa arqueológica no mar, inclusive do estudo dos processos de formação.

Desde então, foram publicados poucos trabalhos sobre o tema, como apontado por David Stewart (1999) num artigo em que são abordados os diversos processos de formação em sítios arqueológicos subaquáticos. Em 2002, O'Shea fez um estudo de caso sobre os processos de formação de sítios de naufrágios nos Grandes Lagos, nos Estados Unidos. Além desses, cabe também citar outros trabalhos da área: Quinn *et al* (1997a, 1997b), sobre a ação da erosão nos restos da embarcação Mary Rose; Gibbs (2006), que analisa os processos culturais de formação em sítios marítimos a partir das etapas de um desastre (pré-impacto, impacto, recuo, salvamento e pós-trauma); Quinn (2006), sobre a influência da erosão em sítio de naufrágios; Elkin *et al* (2007), sobre a corveta britânica HSM *Swift* naufragada na Patagônia; Harpster (2009), sobre a obra de Muckelroy; Horlings *et al* (2011) sobre um estudo na costa de Gana, África e Leino *et al* (2011), em que é apresentado um estudo de caso sobre os fatores ambientais que afetam o sítio do

---

<sup>3</sup> Desta forma, seguimos a proposta de Laboratório de Arqueologia de Ambientes Aquáticos do Programa de Pós-graduação de Arqueologia da Universidade Federal de Sergipe.

navio *Vrouw Maria*.

No Brasil, Rambelli (2003) incluiu o estudo dos processos de formação de um sítio de naufrágio, dentre outros temas, em sua tese de doutorado. Existem pesquisas que foram feitas em ambientes aquáticos, porém, não fazem uma abordagem detalhada da formação de um sítio de naufrágios, como: Calippo (2004), Duran (2008), Bava-de-Camargo (2009) e Souza (2010).

## **1.2. Justificativa, objetivos e contribuições**

Tendo em vista a importância dos estudos sobre processos de formação para se obter informações mais embasadas sobre um sítio arqueológico e o fato deste tema ser pouco explorado na literatura no âmbito de sítios de naufrágios, o presente trabalho tem como objetivo fazer uma organização sistemática dos aspectos relevantes para o estudo de processos de formação dos sítios arqueológicos de naufrágios, considerando os três períodos deposicionais (pré-deposição, deposição e pós-deposição) e fatores naturais e culturais que agem nos sítios.

Para tanto, primeiramente discutiremos as principais correntes da Arqueologia e definiremos nossos referenciais teóricos. Em seguida, faz-se uma revisão bibliográfica sobre processos de formação arqueológicos, inicialmente em um âmbito mais geral. Na sequência, são abordados os processos que atuam especificamente nos sítios arqueológicos de naufrágios. Após isso, é feita uma análise de três estudos realizados sobre processos de formação de sítios de naufrágios. Por fim, são listados pontos relevantes que devem ser considerados ao se conduzir um estudo sobre o tema e apresentados princípios relevantes para se estruturar esses estudos, que deve abranger tantos processos naturais, quanto culturais, nos períodos pré-deposicional, deposicional e pós-deposicional.

Como contribuições desse trabalho podemos citar:

(1) a revisão bibliográfica feita na Seção 3.2 sobre processos de formação de sítios de naufrágios. Desde o trabalho de Muckelroy (1975; 1978) houve diversos estudos isolados sobre o tema, mas nenhuma obra que reunisse a teoria desenvolvida sobre o assunto. Nessa seção procura-se atender essa necessidade e reunir conceitos teóricos publicados sobre a formação de sítios de naufrágios.

(2) a reflexão sobre a forma com que estudos dos processos de formação de sítios de naufrágios vêm sendo conduzidos, feita no Capítulo 4.

(3) a organização dos possíveis aspectos a serem estudados em relação aos processos de formação de sítios de naufrágios (Capítulo 5). Nós dividimos em oito fases o processo de naufrágio, considerando os principais eventos relevantes que podem ser investigados.

(4) parte do trabalho desenvolvido durante esse Mestrado foi apresentado no *19th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists*, em Pilsen, República Tcheca, em setembro de 2013, na seção de estudantes. O manuscrito do artigo encontra-se no Apêndice. O conteúdo apresentado no congresso encontra-se no Capítulo 4 e na Seção 5.2 desta dissertação.

### **1.3. Organização do trabalho**

No Capítulo 2, apresentamos as três principais correntes teóricas da Arqueologia na atualidade: Processualismo, Pós-processualismo e Histórico-culturalismo. Em seguida, com base no que foi discutido no capítulo, são apresentados os direcionamentos teóricos dessa dissertação.

O Capítulo 3 trata da teoria de formação. Primeiramente, apresentamos alguns conceitos gerais sobre a formação de sítios arqueológicos. Na sequência, é feita uma revisão específica sobre a formação de sítios de naufrágios. A Seção 3.2 trata dos fatores que influenciam a formação dos sítios em cada um dos períodos deposicionais.

Uma análise de três estudos de caso sobre os processos de formação arqueológicos em sítios de naufrágios é apresentada no Capítulo 4, cujo objetivo é identificar como os trabalhos anteriores foram conduzidos. Juntamente aos conceitos discutidos no Capítulo 3, sobre os processos de formação de sítios de naufrágios, ela serve de base para a discussão feita no Capítulo 5.

No Capítulo 5 apresentamos, primeiramente, as fases importantes de um naufrágio que devem ser consideradas ao se estudar processos de formação de sítios arqueológicos. São oito fases, começando pela construção do navio e terminando com o monitoramento das condições ambientais na pós-deposição. Elas englobam tanto processos naturais, quanto os culturais, nos três períodos deposicionais. Em seguida, na Seção 5.2 apresentamos princípios para o estudo sistemático dos processos de formação de sítios de naufrágios. Por fim, o Capítulo 6 contém nossas considerações finais.

## 2. TEORIAS DA ARQUEOLOGIA

---

Deixar explícito o corpo teórico em que uma pesquisa se baseia é importante, já que é no domínio da teoria em que se justifica o motivo de se conduzir esta pesquisa; o método, por sua vez, é como ela será feita (JOHNSON, 2000). Adicionalmente, ao definirmos esse corpo, refletimos melhor sobre o tema estudado, uma vez que cada decisão que temos que tomar deve ser de acordo com as teorias adotadas (ARAUJO, 2001).

A concepção e reflexão teórica é essencial para se estabelecer uma base sólida para a disciplina. Precisamos saber o porquê escavamos certos sítios arqueológicos e o que buscamos; só assim é possível interpretar os dados obtidos. Considerando que o registro arqueológico é um recurso não-renovável e que quando um sítio arqueológico é escavado as informações contidas nele se perdem, é importante que o pesquisador faça um bom planejamento de pesquisa. Dessa forma ele poderá selecionar quais áreas serão escavadas, de acordo com os problemas levantados, e poupar outras, para serem pesquisadas no futuro.

A Arqueologia é uma disciplina diversa e possui vários campos. Cada um desses campos lida com uma parte específica do conhecimento arqueológico e utiliza fontes de outras disciplinas que podem contribuir com o trabalho de Arqueologia. Desta forma, é interessante que cada um desses campos trabalhe seu corpo de conhecimento (ARAUJO, 2001). Entretanto, como esses campos fazem parte da mesma disciplina devem estar conectados. Nessa linha, Clarke (1973, *apud* TRIGGER, 1989) definiu cinco corpos teóricos utilizados pelos arqueólogos em suas pesquisas. O primeiro deles, a teoria pré-deposicional e deposicional, abrange a relação entre as atividades humanas, os padrões sociais e ambientais com as amostras e traços que são depositados no registro arqueológico. Já a teoria pós-deposicional analisa os fatores naturais e humanos que interferem no artefato quando ele já faz parte do registro arqueológico. A teoria da recuperação, por sua vez, relaciona o que está no registro ao que é recuperado, ou seja, trata da

amostragem e das estratégias de escavação. A teoria analítica engloba os estudos feitos com a amostra após a recuperação, como a classificação, os testes, a modelagem e os experimentos. Por fim, há a teoria interpretativa, que possibilita inferir os processos descritos pela teoria pré-deposicional. Clarke considerava como um grande desafio para os arqueólogos o desenvolvimento de teorias apropriadas para cada uma dessas categorias.

Desde o começo das pesquisas arqueológicas, a disciplina passou por diversas fases, cada uma delas com suas particularidades. Isso proporcionou diferentes formas de se conduzir os estudos. Atualmente são três as correntes teóricas que mais influenciam os trabalhos em Arqueologia: Processualismo, Pós-processualismo e Histórico-culturalismo. Mesmo tais correntes tendo surgido em épocas distintas, o aparecimento de cada uma delas não implica no abandono das mais antigas. Ou seja, elas coexistem.

O estudo dos processos de formação arqueológicos surgiu dentro do escopo do Processualismo, como uma forma de entender melhor os elementos que formam o registro. Porém, aspectos desenvolvidos e discutidos em outras teorias também são relevantes para uma pesquisa arqueológica mais completa.

Nesse capítulo apresentamos as principais correntes teóricas da Arqueologia da atualidade (Seções 2.1, 2.2 e 2.3). Focaremos em seus aspectos principais para, depois, na Seção 2.4 definirmos as motivações teóricas de nossa pesquisa.

## **2.1. Arqueologia Processualista**

Na década de 1960, surgiu a Nova Arqueologia ou Arqueologia Processualista. Dois de seus principais fundamentos são: ser mais explicativa, e não descritiva, e fundamentar a pesquisa arqueológica com elementos da Antropologia e científicos. Para isso, os pesquisadores viram a necessidade de investigar os processos fundamentais que atuam no registro arqueológico; focando três aspectos: ambiental, social e ideológico (JOHNSON, 2000; GAMBLE, 2001).

Por mais que dentro da mesma escola possam existir pontos de vistas diferentes, os aspectos citados no parágrafo anterior são comuns a todos. Adicionalmente, há ainda alguns outros pontos relevantes dentro da Nova Arqueologia, a saber: a evolução cultural, o processo cultural, a ênfase na Teoria de Sistemas, a cultura adaptativa, o enfoque científico, deixar claro suas metas e interesses (inclusive formulando hipóteses e testando-as) e, por fim, a ideia de variabilidade (JOHNSON, 2000). Todos esses itens serão explicados a seguir.

O conceito de evolução cultural adotado pelos processualistas, que tem origem na Antropologia, não é exatamente o mesmo da Teoria da Evolução apresentada por Darwin (ARAUJO, 2001). Na Teoria de Darwin a evolução resulta da descendência com modificação, ou seja, os indivíduos que possuem as características genéticas mais adaptadas ao meio têm vantagens em relação aos demais e mais chances de sobreviverem e se reproduzirem. Esse processo é chamado de seleção natural. Desta forma as novas gerações tornam-se mais evoluídas, *i.e.* mais adaptadas ao meio em que vivem.

Por outro lado, a ideia central do evolucionismo cultural é a de que as sociedades podem ser classificadas em uma escala de complexidade, passando por níveis de organização social até chegar à “civilização”, o nível mais complexo (JOHNSON, 2000; ARAUJO, 2001). Já no evolucionismo de Darwin não existe um ápice da evolução ou estágios melhores do que outros; as espécies estão mais ou menos adaptadas e o processo evolutivo não tem um ápice, é algo contínuo que ainda age e sempre agirá sobre as espécies que habitam o planeta. O interesse da Nova Arqueologia no estudo do evolucionismo cultural é investigar os processos internos que regem as sociedades (JOHNSON, 2000).

Buscar mais explicações também levou os pesquisadores a coletarem dados sobre os processos fundamentais das culturas para, dessa forma, entender as transformações que um artefato sofreu nos períodos pré-deposicional, deposicional e pós-deposicional em vez de simplesmente atribuí-los ao difusionismo.<sup>4</sup> Desta forma, iniciaram-se os estudos sobre processos de formação arqueológicos (ver

---

<sup>4</sup> O difusionismo é o processo onde ideias, objetos e traços culturais são passados de uma cultura ou sociedade para outra (BAHN, 2001). Esse conceito, criado no século XIX, é muito utilizado pelos pesquisadores do Histórico-culturalismo.



Capítulo 3). Além disso, principalmente devido à influência científica percebeu-se a importância de se deixar claro quais são as metas e objetivos dos trabalhos (JOHNSON, 2000). Ambos os aspectos citados neste parágrafo estão presentes em Schiffer (1995, p. 25):

The cultural aspect of *formation process concepts* has not been appreciably developed. Archaeologists do in fact employ interpretative frameworks that include assumptions about these formation processes. These assumptions are rarely explicit, and therefore do not readily lend themselves to testing and modification. The small body of explicit concepts deal almost exclusively with chronological relationships.<sup>5</sup>

Uma das formas de deixar os objetivos mais explícitos é formulando hipóteses, coletando dados para comprová-las e fazendo generalizações de suas conclusões. Segundo Clarke (1978), generalizar é inferir que o que foi considerado como verdadeiro em um caso observado, também é verdadeiro em casos semelhantes não observados, sendo uma das principais formas em que um novo conhecimento é obtido através de dados acumulados. Diversas leis e princípios científicos são generalizações estatísticas de alta probabilidade. Porém, há também aquelas consideradas pelo autor como de baixa probabilidade, mas, mesmo assim, respeitáveis, sendo que a diferença entre esses dois tipos, segundo ele, é a confiabilidade estatística.

É importante ressaltar que nem todas as generalizações são do tipo que afirmam que todos os casos são iguais, as mais comuns são aquelas que consideram que em alguns casos um padrão se repete. Portanto, é necessário ter cautela ao se trabalhar com generalizações e induções, já que seu uso não deve ser, e na maioria das vezes não é, determinado pela impossibilidade de especificar a proporção de casos observados, a variedade das circunstâncias ou a existências de exemplos conflitantes (CLARKE, 1978).

---

<sup>5</sup> Os aspectos culturais dos *conceitos de processos de formação* não foram desenvolvidos satisfatoriamente. Arqueólogos, de fato, utilizam interpretações que incluem suposições sobre processos de formação. Essas suposições raramente são explícitas o que, desta forma, não possibilita o imediato teste e modificação das mesmas. O pequeno corpo de conceitos explícitos se relaciona, quase exclusivamente, com relações cronológicas (tradução nossa).

A maioria das proposições arqueológicas são feitas por indução e generalização, em vez de dedução. O processo de deduzir uma conclusão é o resultado de uma sequência lógica de premissas, que não podem ser falsas. Já no processo de indução, uma generalização empírica é inferida a partir de casos individuais. As proposições feitas em Arqueologia não são apenas feitas através de inferências e indução, em alguns casos são hipóteses indutivas, que necessitam de um cuidado adicional na argumentação (CLARKE, 1978).

Entretanto, há alguns problemas práticos ao se aplicar o positivismo na Arqueologia, um deles, apontado por Johnson (2000) é a comprovação das conclusões. Considerando que os objetos que estudamos pertencem ao presente e não ao passado, já que o registro arqueológico faz parte do mundo contemporâneo e as observações que fazemos sobre ele também o fazem, ele não nos informa sobre o passado por si só (BINFORD, 1983), as conclusões são os pesquisadores que obtém. Portanto, por mais que sejam remanescentes de sociedades passadas, os artefatos estão e serão estudados e analisados no nosso tempo. Qualquer significado que atribuímos é influenciado pelo modo de pensar do nosso tempo e também pelo ponto de vista do pesquisador. Além disso, há os processos de formação arqueológicos que atuam no registro, que mudam algumas características dos objetos. Todos esses fatores dificultam a comprovação de algumas conclusões tiradas, já que não podemos observar o passado diretamente para checar se nossa interpretação está correta (JOHNSON, 2000).

Levando-se em consideração as dificuldades que são encontradas, é importante que as conclusões sejam bem embasadas e bem argumentadas. Uma das formas para se fazer isso é através do estudo dos processos de formação arqueológicos. Tentar entender como o registro se formou, como foi afetado na pré-deposição, deposição e pós-deposição por fatores humanos e naturais pode auxiliar a tirar conclusões mais seguras sobre os objetos estudados. No próximo capítulo, os processos de formação de sítios arqueológicos serão tratados de forma mais aprofundada.

Conforme as diversas técnicas científicas foram sendo desenvolvidas, auxiliaram o trabalho dos arqueólogos. Dentre elas, podemos citar: a datação por

radiocarbono, a dendrocronologia e a paleobotânica, por exemplo. Com o surgimento dessas técnicas, as teorias também avançavam (JOHNSON, 2000). Elas, de certa forma, também facilitaram o trabalho dos pesquisadores auxiliando-os a estabelecer cronologias. Como no caso de diversos sítios houve essa facilidade, os arqueólogos puderam desenvolver outros tipos de problemas de pesquisa.

Outro ponto fundamental da Arqueologia Processualista é a Teoria de Sistemas. Nessa teoria a cultura é vista como um sistema observável e dinâmico, dentro dele existem outros subsistemas interdependentes, como, por exemplo, o comércio e a religião (JOHNSON, 2000). Esses sistemas culturais são considerados a forma pela qual as sociedades se adaptam ao meio (JOHNSON, 2000).

Segundo essa teoria, existe um equilíbrio entre os subsistemas, sendo que, quando entra um novo elemento em algum deles há um período de adaptação até que um novo equilíbrio seja reestabelecido (JOHNSON, 2000). Essa analogia é feita com base nos sistemas naturais. O mesmo acontece num ambiente onde ocorre um naufrágio, depois de um tempo que ocorre o acidente, o sítio se estabiliza e os resquícios da embarcação passam a fazer parte daquele meio (ver Seção 3.2).

Para finalizar a seção sobre o Processualismo, a ideia de variabilidade está relacionado ao uso de métodos estatísticos nas pesquisas arqueológicas, que começaram a serem utilizados nesse período (JOHNSON, 2000).

## **2.2. A Arqueologia Pós-Processualista**

Por volta da década de 1980 alguns arqueólogos não estavam satisfeitos com a forma que as pesquisas arqueológicas estavam sendo conduzidas, assim como seus objetivos, e procuraram outro modo de fazê-las (JOHNSON, 2000; GAMBLE, 2001). Essa nova forma, chamada de Arqueologia Pós-Processualista ou Arqueologia Interpretativa, se espelha nas ciências humanas, tem influências do pensamento estruturalista e marxista e tem um enfoque cognitivo, ou seja, tem como objetivo entender a forma de pensar das populações estudadas (JOHNSON, 2000).

Para o estruturalismo a cultura é uma linguagem (JOHNSON, 2000). Nesse contexto, os objetos encontrados no registro arqueológico são formas de expressões culturais dessa linguagem e analisá-los seria uma forma de reconhecer o modo de pensar da população que o produziu.

Um dos aspectos que passaram a ser questionados pelo pós-processualismo foram os motivos pelos quais o conhecimento arqueológico era produzido e como ele estava sendo usado (GAMBLE, 2001). Isso também levantou a possibilidade de se buscar visões alternativas sobre o registro arqueológico, uma das formas que encontraram para atingir esse objetivo foi através do marxismo. Essa corrente, que é outra grande influência da Arqueologia Interpretativa, começou no século XIX e desde então suas ideias passaram por diversas modificações. Desde seu surgimento, essa escola influenciou e ainda influencia várias disciplinas das Ciências Humanas.

Segundo a linha de pensamento marxista, cada sociedade produz sua cultura material de formas distintas, através de um “modo de produção” e esses modos de produção geram classes sociais antagônicas (JOHNSON, 2000). Considerando que cada sociedade têm modos de produção diferentes, as classes sociais também o são, a depender da época, podem ser servos e amos; escravos e senhores feudais ou proletários e burgueses (JOHNSON, 2000), ou seja, exploradores e explorados.

Com a incorporação das ideias marxistas à disciplina os pesquisadores passaram a investigar tópicos que vão além da história escrita e oficial, que muitas vezes foi elaborada excluindo ou desconsiderando as minorias (FUNARI e ZARANKIN, 2006). Esses trabalhos buscam “*construir una 'historia de los grupos sin historia'*” (FUNARI e ZARANKIN, 2006, p. 12). Como exemplos podemos citar a análise da arquitetura de escolas públicas em Buenos Aires (ZARANKIN, 2005) e o trabalho feito por Funari e Zarankin (2006) de Arqueologia da Repressão. Na segunda obra os pesquisadores reúnem trabalhos feitos em diversos países da América Latina, inclusive o Brasil, que estudaram diversos temas relacionados à ditadura e a repressão nesses locais. Dentre os assuntos, inclui-se análises de Arqueologia e Antropologia Forense para identificar os desaparecidos durante o

regime ditatorial (FONDEBRIDER, 2006; FUNARI e OLIVEIRA, 2006).

Em outro contexto, arqueólogos europeus também buscam resgatar os acontecimentos ocultos pela história oficial, porém, durante a Guerra Fria. Como exemplos podemos citar a Suécia, que secretamente construiu uma base militar para o caso de precisar se envolver na guerra (BURSTRÖM, 2013); e a Inglaterra, que montou uma cidade subterrânea para abrigar membros do governo caso houvesse um ataque nuclear (WILLIAMS, 2013). Em ambos os casos a população só tomou conhecimento das construções depois do final da guerra e hoje, através da Arqueologia, buscam conhecer melhor os acontecimentos desse período recente da história.

Além desses exemplos, na região da Boêmia, atual República Tcheca, antiga Tchecoslováquia, são desenvolvidos estudos em acampamentos de jovens que criaram um grupo influenciado pelo movimento escoteiro e pelos cowboys americanos. Eles tinham forte influência americana e eram um grupo de resistência ao regime socialista (VAREKA, 2011; 2013). Esses jovens usavam roupas semelhantes aos uniformes dos soldados americanos na II Guerra Mundial e possuíam objetos de uso militar (VAREKA, 2013). Na época da Guerra Fria esse movimento não era aceito e os acampamentos eram destruídos por agentes do governo socialista (VAREKA, 2011; 2013).

### **2.3. O Histórico-Culturalismo**

Anterior à Nova Arqueologia, o Histórico-Culturalismo é a forma como a maioria dos trabalhos arqueológicos eram conduzidos e atualmente ainda o são. O principal objetivo dessa linha de pensamento é montar cronologias, sendo que as mudanças na cultura material eram atribuídas ao contato com outros povos através da imigração (difusionismo). Seus principais métodos eram a análise estilística, a seriação e a análise da estratigrafia (GAMBLE, 2001).

O Histórico-Culturalismo possui uma visão normativa da cultura, onde ela é

vista como um conjunto de ideias compartilhadas, e essas ideias são expressadas na cultura material (JOHNSON, 2000). Como consequência do pensamento normativo, ao analisar um artefato, o pesquisador não faz generalizações, mas tende a procurar particularidades e diferenças entre eles (JOHNSON, 2000).

Com o surgimento da Arqueologia Processualista, essa escola foi muito criticada por não ter fundamentação teórica. Porém, segundo Gamble (2001), a motivação teórica histórico-culturalista é a coleta e classificação de dados. Vale ressaltar que as técnicas de datação absoluta foram desenvolvidas após a década de 1960 (época do surgimento da Nova Arqueologia), portanto antes disso não existiam essas ferramentas para saber qual artefato era mais antigo, quais eram contemporâneos e a qual período pertenciam. Nesse contexto, classificar peças e encaixá-las numa cronologia relativa não é um trabalho em vão. Atualmente, mesmo existindo essas técnicas, que permitem datações absolutas, há períodos nos quais não é possível aplicá-las, além disso, nem todos os pesquisadores têm acesso a esses métodos modernos.

Como mencionado na seção anterior, o marxismo na Arqueologia se firmou com o Pós-Processualismo. Porém, o primeiro arqueólogo a usar essa abordagem foi Von Gordon Childe, arqueólogo australiano que era professor na Inglaterra (TRIGGER, 1989; GAMBLE, 2001). Ele já trabalhava com o período pré-histórico, porém, após o contato com o marxismo sua visão da Arqueologia mudou. Sua principal contribuição foi a redefinição do modelo das três idades através de uma análise socioeconômica da Revolução do Neolítico (quando a agricultura e as primeiras vilas surgiram) e da Revolução Urbana (quando começaram a surgir as cidades e consequentemente as primeiras grandes civilizações). (GAMBLE, 2001).

## **2.4. Direções teóricas do presente trabalho**

A Arqueologia em ambientes aquáticos começou praticamente no mesmo momento em que surgiu a Arqueologia Processualista, porém, as pesquisas

submersas começaram a ser feitas no âmbito do histórico-culturalismo (RAMBELLI 2003; DURAN, 2008). Muckelroy foi o primeiro arqueólogo a seguir a linha Processualista na pesquisa submersa (DURAN, 2008) e o primeiro a investigar os processos de formação de sítios arqueológicos de naufrágios, aplicando os princípios científicos na Arqueologia. Segundo Muckelroy, o termo “científico” empregado na definição de Arqueologia Marítima (ver Capítulo 1) indica que tem como objetivo gerar novas ideias através de pesquisas sistemáticas e deve ser orientada por problemas de pesquisa.

Desde a morte de Keith Muckelroy; que foi aluno de David Clarke, um dos percussores da Nova Arqueologia; a Teoria Arqueológica já passou por diversas discussões e chegou-se à conclusão sobre vários aspectos que podem melhorar a pesquisa. Ao se colocar uma barreira e determinar que o trabalho só será na linha de uma escola limita-se muito a pesquisa. Conforme vimos nas sessões anteriores, cada uma das três escolas citadas contemplam um aspecto da pesquisa. Porém, no caso de uma pesquisa com abordagem histórico-culturalista, por exemplo, é importante entender como o registro se formou e quais os processos que nele atuam, para aumentar a eficácia das interpretações. No caso de uma pesquisa com enfoque processualista, considerar o papel de comunidades locais pode trazer benefícios para o trabalho, já que ela, muitas vezes, possui informações relevantes sobre o objeto estudado. Por fim, como último exemplo, as técnicas de seriação podem auxiliar um trabalho pós-processualista a identificar os objetos de diferentes épocas, principalmente nas pesquisas em período histórico, onde não é possível utilizar algumas técnicas de datação absoluta.

Na elaboração desta dissertação procuramos levar em consideração os elementos que enriqueceriam a pesquisa, independentemente da escola de pensamento que eles se encaixem. Desta forma, além de tornar a pesquisa mais completa e fundamentada, pode-se dar voz a grupos que, por vezes, são oprimidos (FUNARI, 1998; RAMBELLI, 2003). O tema principal da nossa pesquisa, os processos formação de sítios arqueológicos, surgiu no âmbito da Arqueologia Processualista, porém, na parte de coleta de dados sobre os processos de formação culturais, além da bibliografia disponível, consideramos importante consultar fontes

orais, como pessoas que vivem naquele ambiente (pescadores e outros moradores do local) (ver Seção 5.2). Eles podem fornecer informações importantes sobre as áreas de pesca, como é feita a pesca, se muitas peças já foram retiradas daquele sítio, qual é o destino dessas peças, entre outras informações. Além disso, reconhecemos a importância de inserir as pessoas da comunidade na pesquisa, já que o objeto de estudo da Arqueologia é o patrimônio cultural e as comunidades convivem com esse patrimônio diariamente. Como outro exemplo, ao se analisar os artefatos no sítio, por vezes pode ser relevante fazer uma análise estilística para reconhecer quais os objetos são mais antigos e quais podem ter origens diferentes.



### 3. FORMAÇÃO DO REGISTRO ARQUEOLÓGICO

---

Em alguns casos, o padrão de distribuição dos artefatos em um sítio arqueológico reflete o padrão das atividades do passado (SCHIFFER, 1995). Entretanto, os processos de formação que atuam no sítio causam alterações que podem dificultar a identificação desses padrões. Por esse motivo, é necessário entender tais processos ao se fazer uma inferência sobre o registro arqueológico. Nesse sentido, podemos citar como exemplo de um estudo de caso a análise feita por Araujo (2002) sobre a ação de ferramentas agrícolas em um sítio arqueológico.

Alguns processos podem distorcer esses padrões. Em se tratando especificamente de um sítio arqueológico de naufrágios, um exemplo é a ação da correnteza, que pode alterar o local em que os objetos serão depositados no momento do naufrágio e continua exercendo influência sobre o sítio após a deposição. Além disso, animais e ações humanas podem alterar a localização, a presença e o estado de conservação dos artefatos.

Neste capítulo discutem-se aspectos relacionados à formação de sítios arqueológicos. Para tanto, na Seção 3.1, apresentamos alguns conceitos gerais da teoria formativa. Na sequência, a Seção 3.2 é uma revisão bibliográfica específica sobre a formação de sítios com resquícios de embarcações naufragadas. Nela são reunidas teorias publicadas por diversos autores, começando por Muckelroy na década de 1970. Depois disso, outros pesquisadores trabalharam o tema; porém, não foi localizada nenhuma obra que reúna esses trabalhos. Por fim, foram inseridos quadros que resumem os conceitos discutidos nesta seção.

### 3.1. Conceitos sobre processos de formação de sítios arqueológicos

Os objetos do passado fazem parte dos registros históricos ou arqueológicos (SCHIFFER, 1996). As diferenças entre eles é que no primeiro caso os artefatos não chegaram a ser descartados, permaneceram com as sociedades vivas; já no segundo, eles foram depositados e não fazem mais parte de uma sociedade viva (SCHIFFER, 1996).

Se um determinado artefato é depositado no registro arqueológico e outro do mesmo tipo, com origem comum, permanece no registro histórico, ambos passarão por processos de formação diferentes. Em particular, é possível que eles estejam em estado de conservação diferentes. De qualquer modo, ao compará-los um arqueólogo pode tirar conclusões relevantes sobre a produção de ambos e sobre como se transformaram com o passar do tempo.

Em relação aos objetos de sociedades do passado que permanecem no registro histórico, diz-se que estão no contexto sistêmico. Caso sejam depositados no registro arqueológico, farão parte do contexto arqueológico.

Os elementos estão no contexto sistêmico enquanto participam de um sistema de comportamento (SCHIFFER, 1995; 1996). Ou seja, qualquer objeto envolvido do nosso cotidiano pertence a tal contexto. Eles podem ser originários do registro histórico, arqueológico ou terem sido feitos atualmente.

Já o contexto arqueológico, pela definição de Schiffer (1995; 1996), engloba os artefatos que já fizeram parte de um sistema cultural, mas que, ao entrarem no registro arqueológico, passaram a interagir apenas com o meio ambiente. Deve-se notar que os artefatos estão constantemente mudando de contexto. Quando um arqueólogo retira algum material do sítio, por exemplo, este deixa de pertencer ao contexto arqueológico e volta para o contexto sistêmico.

Analisando-se essas duas definições de Schiffer (contexto sistêmico e arqueológico), percebe-se um ponto conflituoso. Na definição de contexto arqueológico (SCHIFFER, 1996, p. 4) ele afirma que fazem parte *“artifacts that*

*interact only with the natural environment*".<sup>6</sup> Todavia, algumas ações humanas podem influenciar e interagir com objetos no registro arqueológico, sem que os mesmos saiam do registro. No caso de um sítio de naufrágios, podemos citar redes de pesca que, por vezes, quebram o material arqueológico, mas não necessariamente os retiram do registro. Nesse caso, não fica claro se o autor considera que eles passam a estar no contexto sistêmico, mesmo ainda fazendo parte do registro arqueológico, ou se os artefatos do contexto arqueológico também podem interagir com elementos culturais. Neste trabalho, considera-se esta segunda alternativa, o que parece mais razoável já que ações humanas interferem nos sítios arqueológicos mesmo quando eles não são conhecidos.

Em se tratando de contexto sistêmico, Schiffer (1995) criou uma representação do processo que os elementos não-perecíveis passam enquanto estão no contexto sistêmico, a qual é constituída de cinco estágios: aquisição (da matéria-prima), manufatura, manutenção, reuso e descarte. É importante observar que cada um desses estágios pode envolver mais de uma atividade (Figura 3.1). No caso de elementos perecíveis, devem-se acrescentar armazenamento e transporte (Figura 3.2). Deve-se notar que essa é apenas uma representação simplificada feita para auxiliar os estudos e a compreensão. De fato, o próprio autor admite que a realidade é bem mais complexa.

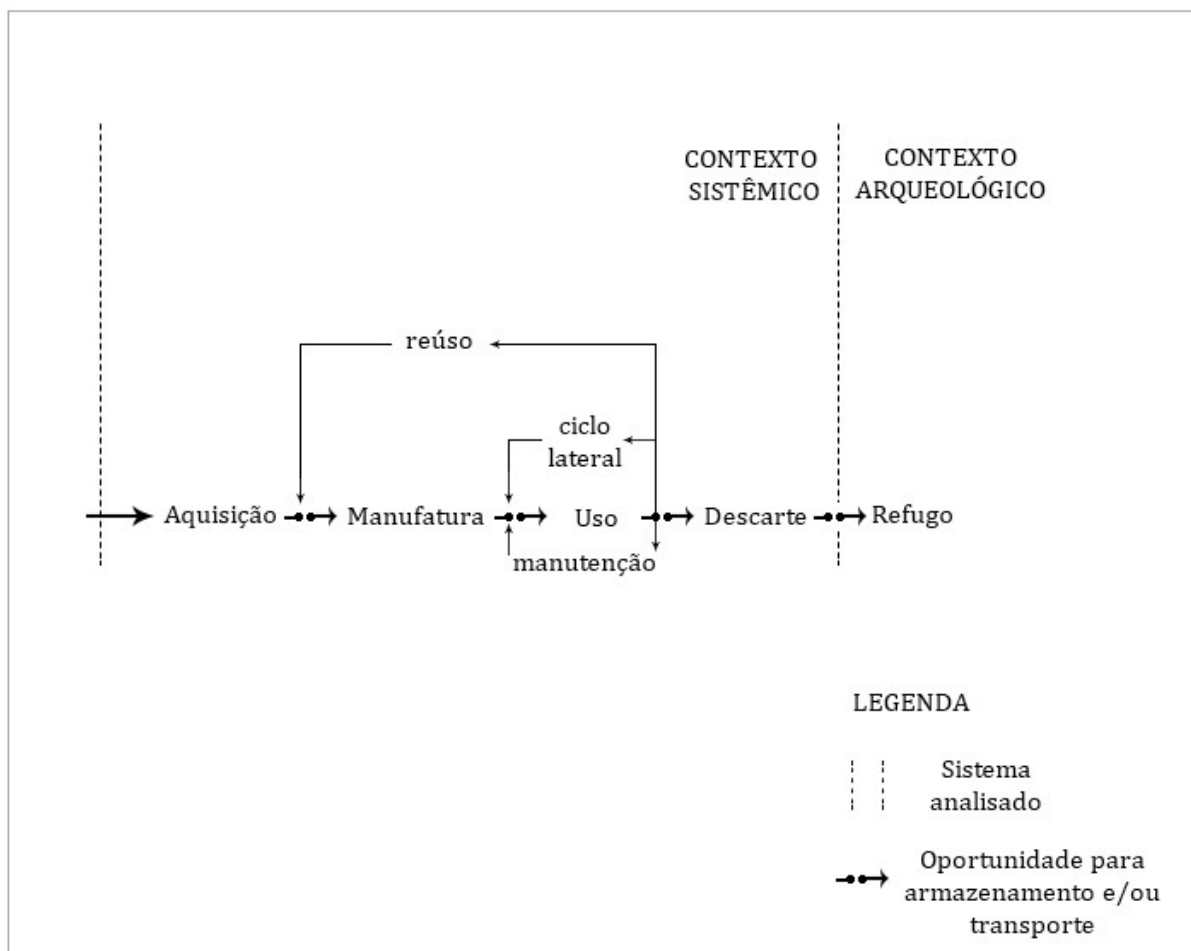
Outro ponto que deve ser considerado é que esse fluxograma não é exatamente válido para todas as culturas (SCHIFFER, 1995). Assim sendo, cada caso deve ser estudado individualmente, assim como todas as etapas pelas quais a cultura material passa enquanto está no contexto sistêmico.

A partir das Figuras 3.1 e 3.2, observamos que em ambos os casos o ciclo começa com a aquisição da matéria-prima. Esse é o primeiro processo de formação que age num artefato, seguido das outras etapas apresentadas acima que atuam no **período pré-deposicional**. O momento em que o artefato entra para o registro arqueológico é chamado de **período deposicional**. Por fim, os eventos que acontecem depois da deposição fazem parte do período **pós-deposicional**.

---

<sup>6</sup> "Artefatos que interagem apenas com o ambiente natural" (tradução nossa).

**Figura 3.1.** Fluxograma que representa o processo de elementos não-perecíveis no contexto sistêmico (SCHIFFER, 1995, p. 28).

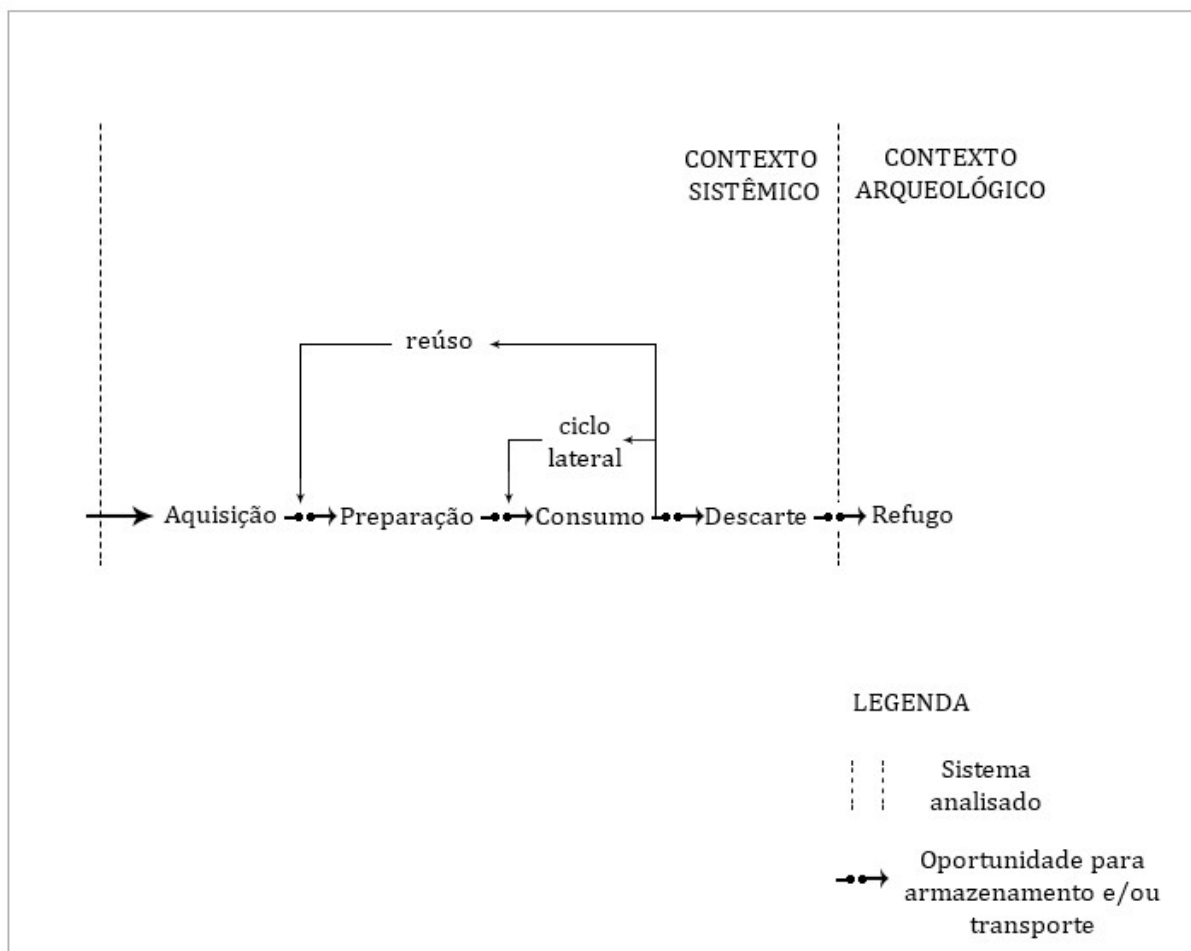


### 3.2. Formação de sítios arqueológicos de naufrágios

O naufrágio é o principal processo de formação de sítios arqueológicos subaquáticos (STEWART, 1999). Cada naufrágio é um evento singular de deposição, em que o navio e seu conteúdo passam de um estado organizado e dinâmico a desorganizado, porém estável (GIBBS, 2006).

A sequência de acontecimentos pela qual uma embarcação que está naufragando passa pode ser dividida em três fases, do naufrágio ao estabelecimento

**Figura 3.2:** Fluxograma que representa o processo de elementos perecíveis no contexto sistêmico (SCHIFFER, 1995, p. 29).



do equilíbrio com o meio ambiente. A primeira delas, o próprio naufrágio, tem causas naturais com influências antropogênicas; ou seja, condições ambientais junto com o comportamento humano levam ao afundamento, o qual nem sempre é acidental (MARTIN, 2011). A fase seguinte é instável e sofre influências dinâmicas do ambiente, pois é quando os resquícios do navio interagem com o meio (MARTIN, 2011). Por fim, atinge-se uma fase estável, em que o equilíbrio é estabelecido e os resquícios são incorporados e estabilizados dentro daquele ambiente (MARTIN, 2011).

Os naufrágios desencadeiam uma série de processos químicos e biológicos que alteram o equilíbrio do local. No caso de acidentes modernos, o ambiente onde acontece o naufrágio pode ser contaminado por hidrocarbodutos ou outras

substâncias transportadas pelas embarcações (BASTIDA *et al*, 2010). A ação dessas substâncias repercute sobre o leito do mar e sobre a fauna e flora marinha (BASTIDA *et al*, 2010). Na maioria das vezes, as cargas de naufrágios antigos não causavam contaminação química relevante.

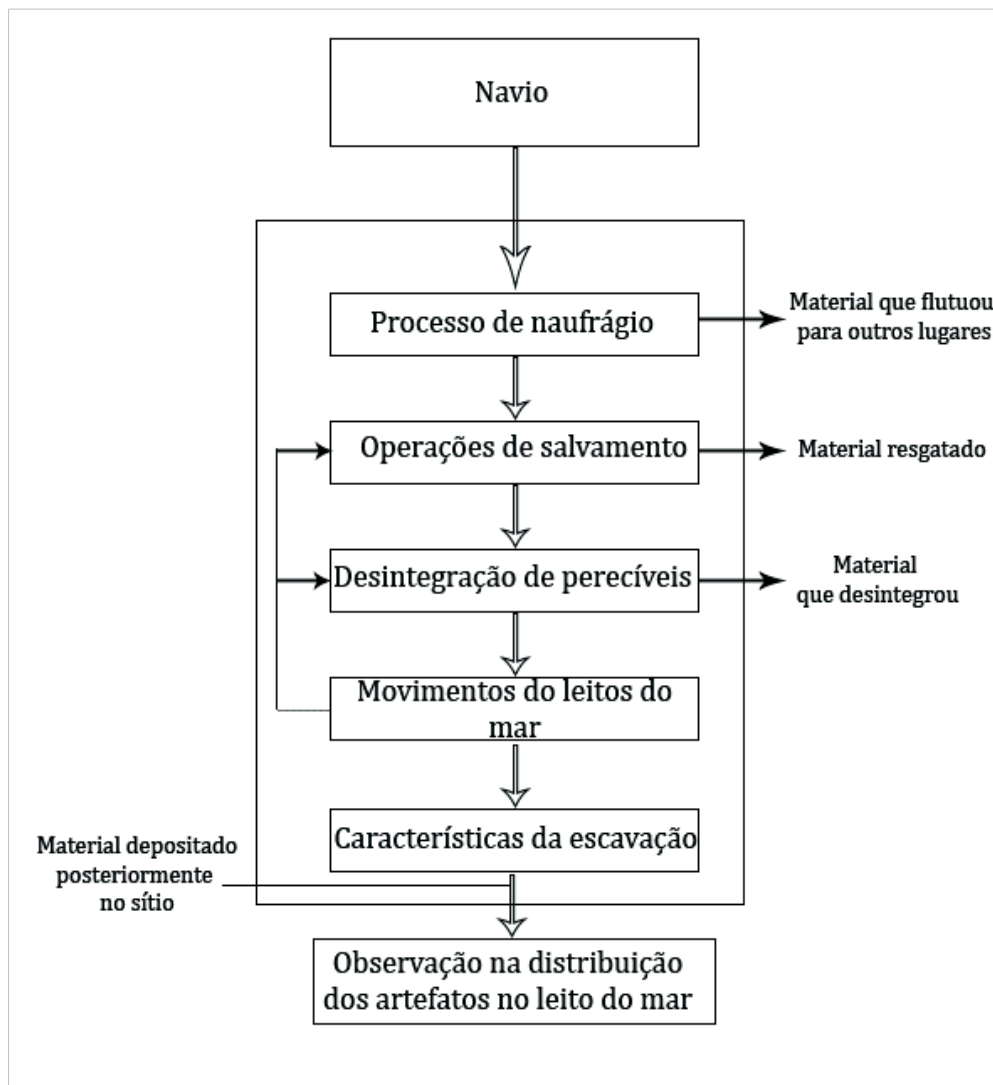
Depois de um tempo que o artefato está submerso, durante a fase estável, há uma queda na taxa de deterioração natural (RAMBELLI, 2003). No caso de naufrágios em grandes profundidades, esse tempo é de aproximadamente dez anos (MURPHY, 1997). Se tal equilíbrio for quebrado, devido à adição de novos elementos no sítio ou mudanças ambientais, o processo se repete: há deterioração até que um novo equilíbrio seja estabelecido (RAMBELLI, 2003). Como os resquícios de um navio naufragado funcionam como um sistema aberto e estão constantemente trocando material (sedimentos, água, materiais orgânicos e inorgânicos), o equilíbrio estabelecido é dinâmico (QUINN, 2006).

Para se fazer uma análise acurada sobre os artefatos no leito do mar é importante levar em consideração os **filtros de extração** e os **dispositivos de mistura**, conceitos definidos por Muckelroy (1978; GOULD, 1997; STEWART, 1999; O'SHEA, 2002; MARTIN, 2011). Segundo o arqueólogo, os primeiros são os mecanismos que retiram materiais do seu contexto primário, causando a perda dos mesmos, como, por exemplo, o próprio naufrágio, a desintegração de objetos e atividades de salvamento. Já os dispositivos de mistura são processos que movem os artefatos, causando a alteração do contexto arqueológico. Como exemplo de tais dispositivos, podemos citar o próprio naufrágio, ondas ou interferências de animais marinhos.

O processo do naufrágio, portanto, faz parte de ambas as categorias (MUCKELROY, 1978). Dependendo da forma em que o naufrágio acontece, alguns elementos a bordo podem flutuar para outra direção e se perder (filtro de extração) e a disposição dos objetos a bordo também pode ser alterada (dispositivo de mistura).

Muckelroy (1978, p. 158) elaborou um fluxograma considerando as etapas do processo de naufrágio. Nele, estão representados os filtros de extração e dispositivos de mistura que compõem o acidente. Martin (2011, p. 49) fez uma

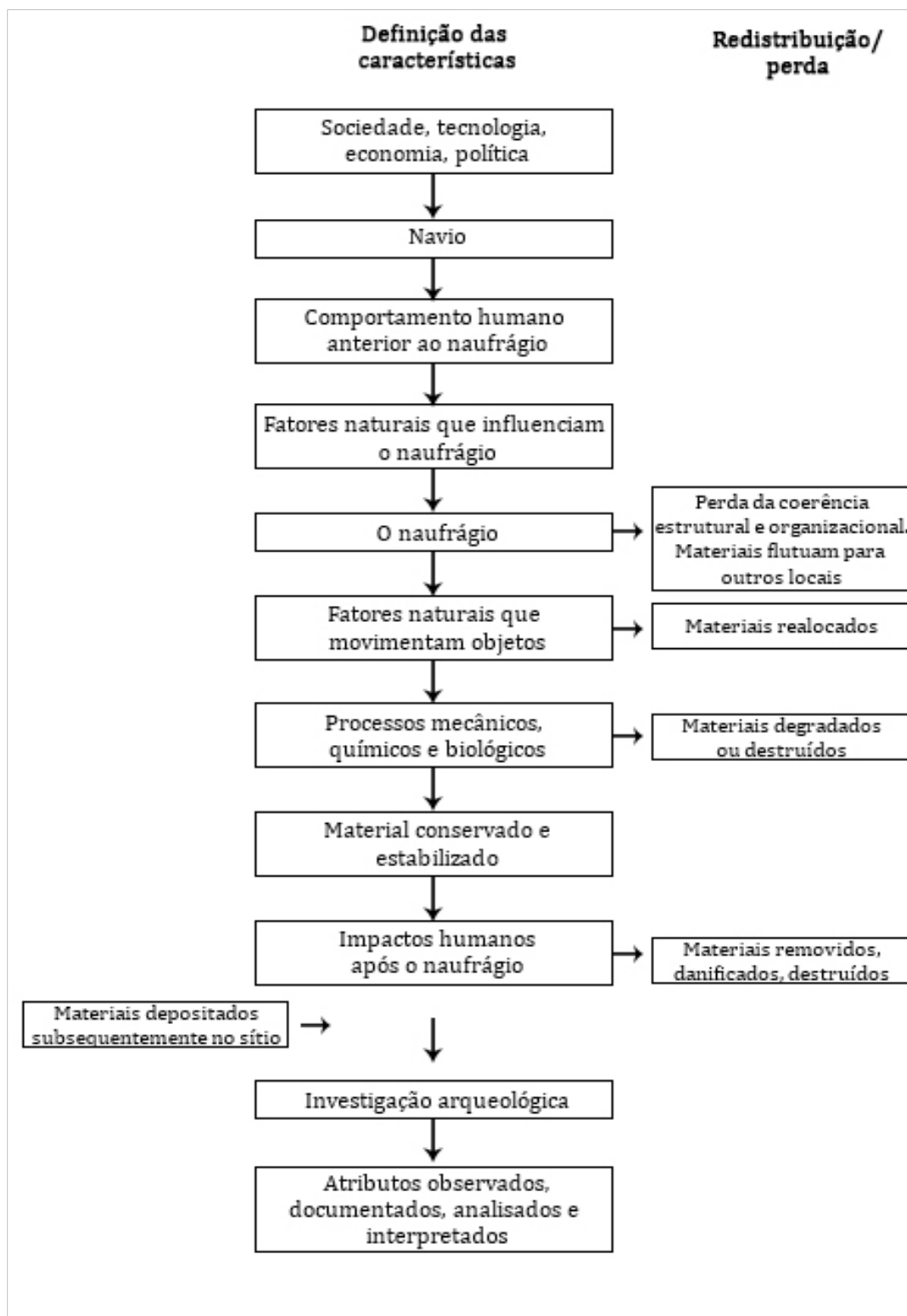
**Figura 3.3:** Tradução do fluxograma de Muckelroy (1978, p. 158) que representa a formação de um sítio de naufrágio.



adaptação desse fluxograma incluindo outros aspectos que não entraram no primeiro. O leitor encontra a tradução desses dois fluxogramas nas Figuras 3.3 e 3.4, respectivamente.

Além dos naufrágios acidentais, existem também os intencionais, quando alguns navios são afundados propositalmente ou abandonados (STEWART, 1999; GIBBS, 2006). A principal ocasião em que isso ocorre é durante guerras, com a finalidade de que as tropas inimigas não capturem as embarcações. Também é possível encontrar navios naufragados para formar barreiras no fundo do mar ou

**Figura 3.4:** Tradução da adaptação do fluxograma de Muckelroy feita por Martin (2011, p. 49).





recifes artificiais (STEWART, 1999), sendo, nesse caso, utilizadas embarcações velhas, que não estão mais em condições de navegar. Com essas embarcações, não costumam ser encontrados objetos náuticos ou de uso pessoal (STEWART, 1999), porque são preparadas previamente antes do naufrágio. Além dos objetos, alguns elementos estruturais, por vezes, são removidos, para que mergulhadores não fiquem presos nas mesmas.

Em se tratando de naufrágios acidentais, Gibbs aplicou o conceito dos cinco estágios de um desastre propostos por Leach (1994 *apud* GIBBS, 2006) para o estudo dos processos de formação de sítios de naufrágios. Esses cinco estágios são denominados: pré-impacto, impacto, recuo, resgate e pós-desastre. O estágio de pré-impacto está na fase da pré-deposição; o impacto e recuo na deposição e por fim, o resgate e pós-desastre na pós-deposição. A comparação entre os períodos deposicionais e as etapas de um desastre está no Quadro 3.1. As próximas subseções estão divididas de acordo com os períodos deposicionais, sendo discutidos aspectos importantes relativos a cada um.

**Quadro 3.1:** Comparação entre os períodos deposicionais e as etapas de um desastre.

Quadro 3.1	
Período deposicional	Etapas de um desastre
Pré-deposição	Pré-impacto
Deposição	Impacto e recuo
Pós-deposição	Resgate e pós-desastre

Há mais dois tipos de processos de formação de sítios arqueológicos subaquáticos, que decorrem da inundação de um sítio de superfície (terrestre) e do descarte de objetos da superfície. Além desses, podemos citar os sambaquis que são outros tipos de sítios frequentemente estudados em ambientes aquáticos no Brasil (RAMBELLI, 2002; 2003). Porém, esses três exemplos não serão detalhados

aqui, uma vez que o foco desse trabalho são sítios de naufrágios.

### **3.2.1. Pré-deposição – Momentos anteriores ao acidente**

O conteúdo desta subseção é baseado, essencialmente, em Gibbs (2006).

As decisões tomadas na fase pré-impacto têm potencial para causar o naufrágio e podem gerar o registro arqueológico. Dentre as diversas causas possíveis de naufrágios acidentais podem ser citadas: uma colisão, uma explosão ou a falha de alguma estrutura.

É na pré-deposição que começa o planejamento da viagem, ou seja, a preparação da equipe e da estrutura e também a escolha da rota de navegação. Outro momento que pode ser importante é a percepção de que alguma situação de perigo se aproxima. Por vezes, a tripulação pode tomar alguma providência para evitá-la, como, mudar a rota de navegação. Caso a tentativa anterior não tenha sido feita ou não teve sucesso, ao perceber que o perigo se aproxima os tripulantes devem tomar medidas mais radicais, como baixar âncoras ou abandonar o navio.

Por fim, o que aconteceu no pré-impacto pode ser inferido analisando-se a posição e a estrutura do navio, a presença ou ausência de certos materiais no sítio e sua disposição e a localização da embarcação em relação a rotas conhecidas.

### **3.2.2. Deposição – Naufrágio**

Na fase de impacto, ainda podem ser tomadas algumas providências para evitar o desastre. Em alguns casos, cargas, âncoras ou outros objetos são lançados ao mar, para que o navio fique mais leve (essas mesmas medidas também podem ser tomadas no pré-impacto). Quando isso é feito, os objetos mais pesados tendem a afundar imediatamente e os mais leves a flutuar (GIBBS, 2006).

Por vezes, na fase de recuo, a tripulação consegue chegar a alguma área próxima, se instalar, consertar o navio e seguir viagem. Quando isso acontece, é possível identificar os acidentes devido aos objetos que não foram recuperados e que continuaram no local do impacto. Porém, se as estratégias não foram bem-sucedidas, a embarcação, restos humanos e outros artefatos podem ser encontrados no sítio (GIBBS, 2006).

Stewart (1999) apresentou alguns estudos que auxiliam os arqueólogos a inferirem como foi o naufrágio a partir da análise da localização do navio e de seus objetos no fundo do mar. Durante o naufrágio, não são todos os objetos a bordo do navio que são depositados junto a ele, pois pode ocorrer um deslocamento de artefatos, principalmente dos mais leves. Objetos que boiam tendem a entrar para o registro junto com o navio se ele naufragar relativamente intacto, mas esses objetos se perderão caso o navio sofra muitos danos na superfície antes de afundar. Caso ele vire, os objetos do convés provavelmente serão depositados no mesmo local, ao passo que o navio flutuará e entrará para o registro um pouco distante do local onde virou. Em todo caso, deve-se ter em mente que objetos metálicos não flutuam e madeiras e material orgânico flutuam pelo menos enquanto não estiverem encharcados (MUCKELROY, 1978).

A partir da análise dos objetos pesados, como lastro, canhões e outros itens de metal, é possível inferir o local do sítio em que o navio sofreu o impacto (MARTIN, 2011). Subsequentemente, analisando-se a localização dos restos estruturais do navio pode-se concluir se ele afundou no local em que sofreu o impacto ou se flutuou para outro local. Ao se analisar a localização dos objetos no momento do impacto, deve-se levar em consideração que correntes podem alterar a localização no momento da deposição e da pós-deposição (BATISTA-GOULART, 2013).

Quando o navio sofre o impacto em um local e consegue flutuar, pode deixar um rastro de objetos, se o casco tiver sido danificado. Nesse caso, certos itens, como o lastro e outros objetos pesados, podem estar presentes no local do impacto e no caminho que ele percorreu. Outra possibilidade é que esses artefatos tenham sido lançados ao mar numa tentativa de salvar o navio.

### 3.2.3. Pós-deposição – Depois do acidente

#### 3.2.3.1. Influências antropogênicas

Os dois últimos estágios de um desastre propostos por Leach (apud GIBBS, 2006), resgate e pós-desastre, ocorrem quando o sítio está na pós-deposição. O primeiro deles é bem abrangente, podendo ocorrer logo em seguida à tragédia, caso haja uma tentativa de salvamento da tripulação e da embarcação. Ainda pode haver uma sobreposição entre o resgate e a fase pós-desastre, na qual são produzidos documentos históricos sobre o ocorrido, que podem auxiliar o trabalho do arqueólogo (GIBBS, 2006). Além disso, diversos fatores atuam sobre o sítio no pós-desastre, conforme descrito nos próximos parágrafos.

Muitas vezes os sítios de naufrágios são considerados “cápsulas do tempo”, já que o processo de deposição (o naufrágio) se deu em um só momento e os objetos lá encontrados são contemporâneos. Em se tratando de naufrágios, contemporâneo quer dizer: *“the objects were in use at precisely the same time, to the nearest day, and were considered necessary by a group of persons occupied in certain well-defined activities”*<sup>7</sup> (MUCKELROY, 1978, p. 56).

Porém, isso não deve ser afirmado antes da análise de alguns processos de formação que podem alterar o contexto arqueológico (MUCKELROY, 1978; GOULD, 1997; STEWART, 1999; RAMBELLI, 2003; 2006). De fato, outros objetos de diversas origens, que não pertenceram ao naufrágio, podem ser depositados junto a ele posteriormente (MUCKELROY, 1978).

No caso dos processos de formação culturais, o que mais afetam os sítios de naufrágios são os saques e a recuperação de artefatos (STEWART, 1999; RAMBELLI, 2002; GIBBS, 2006). Um navio naufragado atrai diversas atividades desde o primeiro momento. Como exemplo, podemos citar o salvamento, feito pelos

---

<sup>7</sup> “Os objetos estavam em uso exatamente ao mesmo tempo e foram considerados necessários por um grupo de pessoas em atividades preestabelecidas” (tradução nossa).

próprios donos dos navios ou por terceiros. Pode ser que as pessoas envolvidas nessas ações deixem cair algum objeto no sítio arqueológico. Nesse caso, quando a tentativa de recuperação é feita em um período de tempo próximo ao naufrágio, a contemporaneidade do item depositado posteriormente e daqueles pertencentes ao naufrágio dificultará a interpretação (MUCKELROY, 1978; O'SHEA, 2002; GIBBS, 2006). Além disso, materiais também podem ser acrescentados quando são descartados de embarcações na superfície; assim sendo, terão inserido novos objetos a um sítio já existente (STEWART, 1999).

No mar, existem alguns pontos mais perigosos para navegação, onde há uma possibilidade maior de acontecerem acidentes. Nesses locais pode haver uma sobreposição de naufrágios, o que ocasiona a mistura de seus objetos. Isso pode dificultar a interpretação da disposição dos objetos no sítio.

Quando são feitas as atividades de salvamento, além de ocorrer a retirada de peças do local, o contexto arqueológico do sítio é afetado. A quantidade dessas ações de resgate que o sítio sofre no período pós-desastre é inversamente proporcional à dificuldade de acesso ao sítio, ou seja, quanto mais difícil for o acesso a ele, menos artefatos serão retirados (GIBBS, 2006). Por vezes, mergulhadores retiram materiais do sítio como souvenirs ou movimentam as peças que estão no sítio, alterando o contexto arqueológico.

Outro fator que perturba os sítios arqueológicos subaquáticos são as construções, como *piers* e quebra-mares, no caso de sítios em locais de baixa profundidade. Em relação àqueles que ficam em águas mais profundas, recentemente vêm sendo afetados pelas instalações de cabos transoceânicos e pelas construções de plataformas de petróleo (STEWART, 1999).

Além dos pontos já citados, as dragagens feitas para remover sedimentos de um porto ou canal, podem danificar ou até mesmo destruir um sítio arqueológico subaquático. Caso haja um sítio arqueológico no local da dragagem, ele possivelmente será afetado (STEWART, 1999).

As atividades de pesca também interferem no registro arqueológico. As influências ocorrem das seguintes formas: materiais são adicionados a um sítio já

existente, artefatos são movidos ou quebrados por âncoras ou redes de pesca de arrasto (STEWART, 1999) ou objetos ficam presos nas redes e são retirados dos sítios. Em todos os casos, as alterações dificultam as interpretações sobre o sítio. Por outro lado, nem sempre a pesca é prejudicial ao trabalho arqueológico, já que muitos pescadores descobrem os sítios durante seu trabalho.

Além desses exemplos acima, o trabalho do arqueólogo também é um processo de formação cultural (STEWART, 1999). As pesquisas no sítio, além de retirar materiais, alteram o contexto arqueológico e retiram sedimentos do local.

#### **3.2.3.2. Influências ambientais**

Os processos de formação naturais que influenciam os sítios submersos têm três origens: física, química e biológica; e seus principais agentes são: a água, o substrato e os organismos vivos (BASTIDA *et al*, 2010). Desta forma, para avaliar a ação desses agentes, é importante monitorar a temperatura, a salinidade, o pH, a concentração de oxigênio e nutrientes da água; a incidência de luz; a intensidade e direção das correntes; a composição do substrato; e, por fim, a fauna e a flora presentes no local (BASTIDA *et al*, 2010).

A composição química e as propriedades físicas da água provocam diversas reações em artefatos, principalmente em metais. Já os materiais orgânicos ficam suscetíveis à penetração da água, desgastes provocados por variações de temperatura, luz e à ação de animais e da flora marinha. Os movimentos do leito do mar, em alguns casos, dificultam o estabelecimento do equilíbrio entre os resquícios da embarcação e o ambiente marinho (MARTIN, 2011). Nesse caso, esses movimentos acrescentam ou retiram sedimentos de um sítio e materiais que estavam cobertos ficam expostos e suscetíveis a diversos eventos como a ação da fauna marinha ou quebra por causa da correnteza, por exemplo.

A melhor condição de preservação de um objeto no leito do mar é que ele esteja enterrado, e quanto mais rápido isso acontecer, melhor será a preservação do

mesmo. Na maioria dos casos o sedimento do fundo do mar é estável, e faz com que os objetos fiquem protegidos de ondas e correntes (MUCKELROY, 1978). Sítios localizados em locais mais constantes tendem a preservar melhor os objetos do que aqueles em que as condições ambientais mudam com mais frequência (SCHIFFER, 1996).

Mesmo que o navio naufragado não se incorpore rapidamente ao sedimento, há fatores em águas profundas que podem preservar a embarcação. Um deles é a falta de movimentos na água, pois dessa forma o estresse físico e os mecanismos de abrasão são minimizados e, conseqüentemente, as principais causas de quebra dos restos de embarcação são diminuídas. Outro fator é a diminuição da corrosão química de alguns metais, já que a salinidade e a temperatura são menores. Adicionalmente, os agentes biológicos são mais raros ou não existentes em locais gelados ou que se encontram sob uma pressão maior (MUCKELROY, 1978). Como exemplos, podemos citar os navios *Swift* (ELKIN *et al*, 2007), e *Vrow Maria* (LEINO *et al*. 2011) (ver Capítulo 4), os quais naufragaram em regiões de água gelada e estão muito bem conservados.

O leito marítimo é muito rico e variado, contendo desde substratos finos com sedimentos limo-argilosos, areias e seixos até grandes blocos rochosos (BASTIDA *et al*, 2010). Com o desenvolvimento do comércio e navios navegando por diferentes regiões, surgiu a possibilidade do substrato de alguma região ser colonizado por plantas e animais de outros locais (BASTIDA *et al*, 2010). Em particular, os substratos sedimentários têm maior facilidade para serem colonizados do que os rochosos (BASTIDA *et al*, 2010).

Um sítio de naufrágio atrai animais marinhos, uma vez que o navio forma um recife artificial (STEWART, 1999; LEINO *et al*, 2011). Esses animais, que vivem em associação com corais e são denominados bênticos, causam alterações nos sítios, e juntamente à flora, em um processo conhecido como bioturbação. Cada tipo de organismo causa uma alteração específica nos elementos químicos e físicos do registro (EASTON, 1997; STEWART, 1999). Como exemplo, podem ser citados uma espécie de molusco (*Teredo navalis*) e um gênero de crustáceo (*Limnoria*), que são encontrados em áreas marítimas abertas e em contato com a madeira podem

deteriorá-la rapidamente (BASTIDA *et al*, 2010; LEINO *et al*, 2011). Espécies diferentes de animais, como caranguejos e lagostas, destroem algumas peças ou mudam a localização das mesmas (STEWART, 1999). Apesar dos estudos sobre a influência da bioturbação serem muito importantes para a arqueologia, trata-se de um tema pouco explorado na literatura (EASTON, 1997).

Os artefatos arqueológicos que se encontram nos sítios também estão sujeitos a colonização desses organismos (BASTIDA *et al*, 2010). Quando ocorrem novos naufrágios nos sítios, ou com a invasão de águas costeiras novas espécies podem ser adicionadas aos sítios. Dentre eles, organismos que encrustam na madeira (*biofouling*) (BASTIDA *et al*, 2010). A ação do *biofouling* pode dificultar a localização e interpretação de artefatos, ou de todo o sítio. Entretanto, em alguns casos, a ação desses elementos pode ser benéfica, já que a crosta criada nas superfícies dos artefatos ajuda a conservá-los, impedindo a ação de organismos perfurantes e da abrasão sedimentária (BASTIDA *et al*, 2010; LEINO *et al*, 2011).

Outro fator, também relevante, é a gravidade, a qual afeta sítios arqueológicos localizados em declives. Nessa situação, normalmente artefatos mais pesados, como âncoras, tendem a permanecer no mesmo local. Já objetos mais leves, como cerâmicas, ânforas e moedas, costumam se deslocar (STEWART, 1999).

As ondas, correntes e marés também afetam sítios arqueológicos, principalmente aqueles localizados próximos às praias. Os danos podem ser de diversos tipos: quebra dos cascos de navios, corrosão de materiais ou perda do contexto arqueológico. O fato das correntes e marés mudarem bastante ao longo dos anos dificulta o estudo de suas influências no momento registro (STEWART, 1999). As correntes e as ondas podem influenciar a formação do sítio desde o momento da deposição, alterando a localização dos materiais mais leves.

Outro processo não-cultural que afeta os sítios marítimos é a erosão. A introdução de um objeto no fundo do mar causa mudanças no regime do fluxo dos arredores, resultando em diversos processos que, sozinhos ou combinados, levam à erosão e podem causar a perda de materiais. Ela também ocorre no leito do mar



quando um sedimento sofre deslocamento de uma área para outra, devido à ação de ondas e correntes. Normalmente esse processo começa com a migração ou mudança na morfologia do sedimento, e pode atingir sítios inteiros ou apenas um artefato. A erosão é uma ameaça para a estabilidade dos sítios de naufrágios e pode acelerar a degradação física (QUINN, 2006).

A ação da erosão está relacionada às correntes marítimas. Na Figura 3.5 (QUINN, 2006, p. 1423) estão esquematizados modelos idealizados que representam a ação da erosão associada a naufrágios, em sítios onde as correntes são estáveis. Na coluna da esquerda estão representados modelos de formação de erosão paralelos à corrente que se dão fora do ambiente direto do naufrágio, o que é conhecido como *far-field*. Já na coluna central, está representada a ação combinada da erosão que se forma nas adjacências dos naufrágios, chamada *near-field*, e da ação conhecida como *far-field*. Por fim, na coluna da direita estão os modelos obtidos com técnicas que fazem um mapeamento através da emissão de ondas acústicas em sítios de naufrágios.

No item (a), o navio está a 90° de uma corrente unidirecional e forma uma marca dupla de erosão no leito do mar. Já em (b), a posição da embarcação é oblíqua à corrente (também unidirecional), formando-se também uma marca dupla no sedimento, porém assimétrica. No item (c), percebe-se que uma marca única de erosão foi formada, já que os resquícios da embarcação estavam alinhados com a direção das correntes. Em sítios onde navios formam um ângulo reto em relação à corrente bidirecional, como em (d), são formadas marcas duplas no sedimento. Esse tipo de correntes são comuns em ambientes estuarinos.<sup>8</sup> Por fim, em (e), o sítio está localizado em uma região com correntes rotatórias, o que faz com que as marcas da erosão sejam mais discretas e ocorram, em geral, em baixo do navio, podendo enterrá-lo no sedimento.

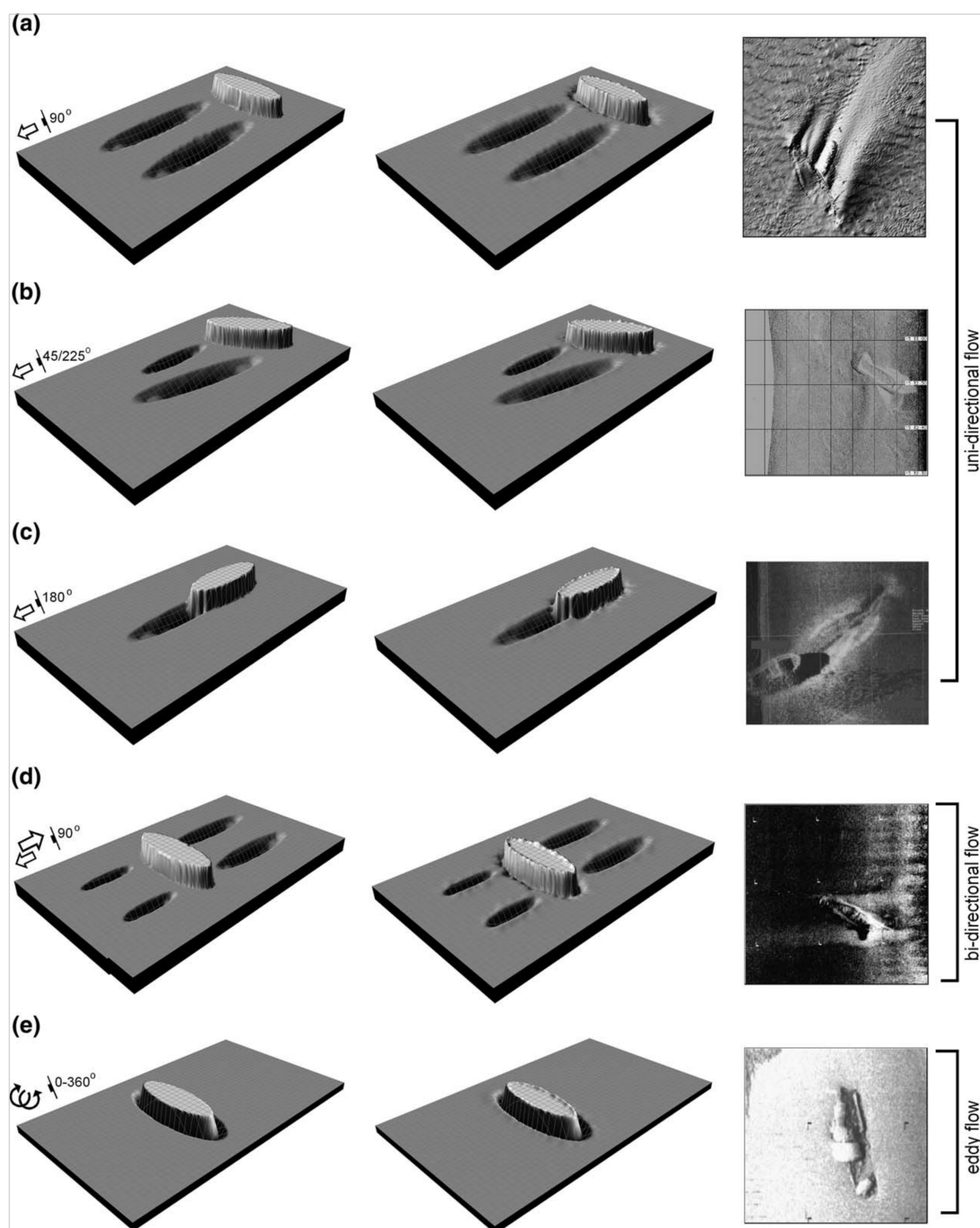
Observe que, em casos concretos, ao analisarmos as marcas de erosão presente no sítio podemos concluir como são as correntes marítimas da região e, a partir disso, fazer uma análise mais acurada sobre uma possível movimentação de

---

<sup>8</sup> **Estuarino:** ambiente aquático localizado entre o rio e o mar, como o delta de um rio (MICHAELIS, 2014).

objetos na deposição.

**Figura 3.5.** Representação idealizada da ação da erosão em sítios de naufrágios sob diferentes tipos de correntes (QUINN, 2006, p. 1423).



**Quadro 3.2.** Resumo dos conceitos apresentados na Seção 3.2.

(continua)

Quadro 3.2		
Processo	Explicação	Etapas do desastre
Pré-deposição		
Planejamento da viagem	Preparação da equipe e da estrutura; escolha da rota de navegação	Pré-impacto
Providências ao perceber que alguma situação de perigo está próxima	Mudar rota de navegação, baixar âncoras, abandonar o navio, jogar objetos ao mar *	
Deposição		
Tentativas de evitar o afundamento	Mudar rota de navegação, baixar âncoras, abandonar o navio, jogar objetos ao mar *	Impacto e recuo
Sucesso na tentativa de evitar o acidente	Concerto do navio (pode-se encontrar objetos relativos à tentativa de salvamento no leito do mar	
Naufrágio	Objetos que se perdem, afundam junto com o navio ou em outro local	
* As ações podem se repetir em ambos os casos.		
Pós-deposição		
Influências antropogênicas		
Recuperação de artefatos e da embarcação	É realizado após o naufrágio ou anos depois	Resgate
Movimentação e retirada de artefatos	Feita pela equipe de resgate e/ou mergulhadores	
Artefatos inseridos no sítio posteriormente	Origem: descarte em superfície, outros naufrágios ou perdidos pela equipe de resgate	Pós-desastre
Sobreposição de naufrágio	Outro acidente ocorre no mesmo local	
Construções	Movimentação, retirada e/ou danificação do material arqueológico	
Drenagens		
Pesca	Adição, movimentação, retirada e/ou quebra de materiais	
Pesquisa arqueológica	Retira e movimenta materiais e sedimento, destrói o contexto arqueológico	

**Quadro 3.2.** Resumo dos conceitos apresentados na Seção 3.2.

(conclusão)

Quadro 3.2		
Processo	Explicação	Etapa do desastre
<b>Pós-deposição</b>		
<b>Influências ambientais</b>		
Composição da água	Pode causar alterações em artefatos	Pós-desastre
Sedimento	Ajuda a conservar os artefatos enterrados; pode desgastar os que não estão enterrados	
Fauna e flora	Danificação, movimentação de conservação de objetos	
Gravidade	Deslocamento de objetos em sítios localizados em declives	
Ondas e correntes	Movimentação, retirada, quebra ou abrasão do material arqueológico	
Erosão	Perda ou movimentação de materiais	

Para maior conveniência no acesso às informações fornecidas nesta seção, e também para facilitar uma comparação entre os diversos tipos de processos discutidos, apresenta-se no Quadro 3.2 um resumo dos conceitos discutidos nessa seção.

## 4. ANÁLISES DE ESTUDOS DE CASO

---

Nesse capítulo é feita a análise de três estudos de casos sobre processos de formação de sítios arqueológicos de naufrágios, com o objetivo de averiguar como foram conduzidos trabalhos anteriores sobre o tema. Não existem muitos textos publicados sobre processos de formação de sítios de naufrágios, e alguns são apenas teóricos, como: Stewart (1999), Gibbs (2006) e Quinn (2006). Por isso, foram analisados apenas três trabalhos.

A análise do primeiro deles foi feita com base num artigo publicado por O'Shea, em 2002 (Seção 4.2). Neste trabalho, ele estuda a formação de sítios de naufrágios nos Grandes Lagos, EUA.

Na Seção 4.3 é discutido o trabalho de uma equipe argentina em uma corveta britânica, *Swift*, naufragada na Patagônia. Para fazer essa análise utilizamos três publicações do grupo (ELKIN *et al*, 2007; 2011; BATISDA *et al*, 2010).

A terceira seção, 4.4, é sobre o estudo dos processos de formação naturais do sítio que contém os restos do navio *Vrow Maria*, publicado por um grupo de autores finlandeses (LEINO *et al*, 2011). Apesar de outros artigos terem sido publicados sobre esse estudo, nesta dissertação apenas um foi considerado, devido ao fato de não termos acesso às outras publicações.

Três dos artigos analisados (O'SHEA, 2002; ELKIN *et al*, 2007; LEINO *et al*, 2010) foram publicados no *International Journal of Nautical Archaeology*, no qual constam trabalhos sobre Arqueologia Náutica.

A análise destes trabalhos foi norteadada pela observação dos aspectos apresentados na Seção 4.1. No final do capítulo, na Seção 4.5, é feita uma discussão sobre os trabalhos analisados.

#### **4.1. Aspectos considerados na análise**

A análise foi feita com base em cinco aspectos, a saber:

- (1) os objetivos da pesquisa;
- (2) a abrangência em relação aos períodos deposicionais considerados;
- (3) quais os tipos de processos considerados (naturais e culturais) e
- (4) que outras fontes foram consultadas além da pesquisa arqueológica.

A escolha dos aspectos escolhidos é justificada como descrito a seguir. O item (1) é considerado pois a definição de quais processos de formação arqueológicos serão investigados pode variar de acordo com o problema de pesquisa, já que alguns tipos de análise passam a ser irrelevantes em função do que se estuda. Mesmo sendo possível realizar diversos tipos de análises em um sítio, pode ser que nem todas estejam dentro do escopo do trabalho. Os itens (2) e (3) estão relacionados à importância de se adotar uma abordagem abrangente para se obterem conclusões mais embasadas, já que tanto processos naturais quanto culturais começam a atuar num objeto desde o momento de sua confecção, na pré-deposição, e continuam agindo na deposição e na pós-deposição (ver Capítulos 3 e 5). Por fim, o (4) está relacionado ao fato de ser importante considerar outras fontes de informação além do registro arqueológico, já que dados de outras disciplinas e fontes orais podem fornecer informações relevantes sobre o sítio estudado (ver Capítulos 2 e 5).

#### **4.2. Referência 1 – sítios com artefatos espalhados e em águas rasas (EUA)**

O primeiro texto analisado chama-se *The archaeology of scattered wreck-*

*sites: formation processes and shallow water archaeology in western Lake Huron.* Seu autor é John O'Shea, professor do Museu de Antropologia da Universidade de Michigan.

Essa pesquisa não é voltada para apenas um naufrágio específico, mas para uma região dos Grandes Lagos onde ocorreram diversos naufrágios. Como objetivos O'Shea (2002) definiu: localizar e identificar os naufrágios da área, investigar a procedência dos registros arqueológicos e como eles se formaram e identificar elementos sistemáticos nesses processos deposicionais que futuramente possam ser aplicados para a proteção e preservação dos sítios de naufrágios.

É relevante ressaltar que para garantir a conservação do registro arqueológico é importante estudar os processos de formação arqueológicos que atuam na pós-deposição. Depois disso, é fundamental continuar monitorando as condições do sítio, já que as mudanças ambientais ou adição de novos materiais podem quebrar o equilíbrio estabelecido entre o material arqueológico e o meio ambiente, como mencionado na Seção 3.2.

Em sua pesquisa, O'Shea (2002) analisou processos de formação de origens naturais e culturais que influenciaram a formação do sítio nos períodos deposicional e pós-deposicional. A pré-deposição foi mencionada apenas brevemente.

Ele observou que, devido a algumas características da região, existe um padrão nos naufrágios: a localização em baixa profundidade e o espalhamento dos objetos no sítio, sendo que o último é a principal consequência de fatores humanos e naturais que agem no sítio na deposição e pós-deposição. Adicionalmente, a principal causa dos naufrágios na região é o encalhe. Contudo, muitos naufragaram porque sofreram incêndios.

Além do espalhamento dos objetos, saques e recuperação de artefatos ocorrem nessa região, como explica o autor. Tais ações podem ser feitas logo em seguida ao naufrágio ou posteriormente.

Para complementar a pesquisa arqueológica, o autor consultou informações

geológicas sobre o local estudado e também fontes históricas sobre naufrágios na região.

Um dos objetivos da pesquisa está relacionado à preservação dos sítios. Considerando esse fato, o estudo da fauna e flora do local é outra possibilidade de pesquisa naquela região, já que algumas espécies podem ter um papel importante na preservação ou degradação do sítio. Além dessa, outra possibilidade de estudo é identificar os artefatos pertencentes a cada naufrágio e associá-los às respectivas embarcações para que isso sirva de base para estudar individualmente como foi o naufrágio de cada um deles (ver Capítulo 5).

O Quadro 4.1 resume nossas observações sobre a Referência 1, de acordo com os aspectos mencionados no início do capítulo. Assim como os Quadros 4.2 e 4.3, o Quadro 4.1 é uma adaptação da autora<sup>9</sup>.

**Quadro 4.1:** Resumo da análise feita na Seção 4.2.

Quadro 4.1	
Aspectos analisados	Referência 1
(1)	Localização, identificação e procedência dos naufrágios; assegurar a preservação do sítio
(2)	Deposição e pós-deposição
(3)	Processos de formação culturais e naturais
(4)	Geologia e História

<sup>9</sup> Os quadros foram adaptados do artigo apresentado no *19th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists* (ver Apêndice).



### 4.3. Referência 2 – Corveta HMS *Swift* (Argentina)

Para o segundo estudo de caso analisamos dois artigos, *Archaeological Research on HMS Swift: a British Sloop-of-War lost off Patagonia, Southern Argentina, in 1770* (ELKIN *et al*, 2007) e *Enfoques interdisciplinarios para el estudio de procesos naturales de formación de sitios arqueológicos subacuáticos: investigaciones en el marco del Proyecto Swift* (BASTIDA *et al*, 2010) e o capítulo *Procesos de Formación del Sitio* do livro *El naufragio de la HMS Swift 1770: arqueología marítima en la Patagonia* (ELKIN *et al*, 2011). Eles foram escritos por uma equipe argentina de pesquisadores que trabalhavam no Projeto *Swift*, coordenados por Dolores Elkin. Nos dois artigos que foram consultados, os pesquisadores relataram o andamento da pesquisa; já no capítulo do livro, abordaram os estudos dos processos de formação do sítio de forma mais geral.

O objeto de pesquisa do grupo é a corveta britânica HMS *Swift* que naufragou na região da Patagônia Argentina, quando viajava para as Ilhas Malvinas. Depois de anos submersa, em 1982 os pesquisadores descobriram sua localização e começaram a estudá-la. Esse foi o início da Arqueologia Subaquática na Argentina. Em 1997 foi criado um programa de Arqueologia Subaquática nesse país, que dentre outras atribuições, é responsável pela pesquisa da corveta *Swift*.

Os objetivos do trabalho são: (1) avaliar o nível de agressividade dos organismos que encrustam nos artefatos de madeira presentes no sítio; (2) determinar se existem espécies que perfuram tais artefatos; (3) usar essas informações para melhor compreender e estudar o registro arqueológico; (4) estabelecer critérios relevantes para a escavação do sítio, que visam priorizar a escavação e/ou extração de artefatos em locais com um risco maior de deterioração, baseado na análise dos processos naturais e culturais (BASTIDA *et al*, 2010); (5) a partir dos resultados dos outros itens, considerar a necessidade de implementar medidas de proteção *in situ*, para controlar a deterioração (ELKIN *et al*, 2011).

Os autores apresentam algumas informações sobre os processos de formação culturais e naturais que agiram durante a pré-deposição e deposição

baseadas em documentos históricos (ELKIN *et al*, 2007; 2011). Na parte prática da pesquisa, confirmou-se que a localização de certos objetos corroborava essas fontes. Entretanto, os autores não fizeram uma análise da cultura material para obter informações sobre a pré-deposição e deposição.

Em relação aos processos culturais na pós-deposição, os autores comentam que segundo registros históricos, não houve atividades de salvamento organizadas ou oportunistas na época do naufrágio. Porém, na década de 1980, houve retirada de materiais assistemáticas e atividades de mergulho. Além disso, identificaram-se materiais descartados que foram acrescentados ao sítio posteriormente (ELKIN *et al*, 2011). A partir das últimas décadas do século XX foi construído um porto perto do local onde fica a embarcação. O movimento do porto, junto com outras obras feitas no local, afetaram a cobertura sedimentar do sítio. Ainda se tratando dos sedimentos, a escavação arqueológica também deixou o material mais exposto, já que material sedimentar foi retirado (ELKIN *et al*, 2011).

Uma importante contribuição desse trabalho é a etapa de arqueologia experimental (ELKIN *et al*, 2007; 2011; BATISDA, 2010), que valoriza o conhecimento dos efeitos da fauna e da flora no sítio como forma de assegurar preservação do mesmo. Nessa etapa, os autores conduziram um estudo focado na ação dos organismos que perfuram e dos que encrustam na madeira, com o objetivo de conhecer a ação desses organismos nos artefatos e estruturas do sítio.

Existem outras possíveis análises que podem ser feitas nesse sítio, principalmente se considerarmos o bom estado de preservação da embarcação (ELKIN *et al*, 2007). Uma delas, é fazer um estudo sobre os elementos da construção do navio, considerando, por exemplo, a matéria-prima utilizada, o estilo da construção e a divisão de espaços internos.

Nossas observações sobre o trabalho estão no Quadro 4.2.

**Quadro 4.2:** Resumo da análise feita na Seção 4.3.

<b>Quadro 4.2</b>	
<b>Aspectos analisados</b>	<b>Referência 2</b>
<b>(1)</b>	Avaliar a ação de fatores naturais e culturais na pós-deposição; estabelecer medidas para a preservação do sítio.
<b>(2)</b>	Pós-deposição*
<b>(3)</b>	Processos de formação culturais e naturais
<b>(4)</b>	Biologia marinha e fontes históricas, principalmente
* Os períodos pré-deposicional e deposicional foram descritos baseados principalmente em fontes históricas	

#### 4.4. Referência 3 – *Vrow Maria* (Finlândia)

O terceiro artigo analisado, *The Natural Environment of the Shipwreck Vrow Maria (1771) in the Northern Baltic Sea: an assessment of her state of preservation*, foi escrito por uma equipe de pesquisadores finlandeses: Leino, Ruuskanen, Flinkman, Kaasinem, Klemelä, Hietala e Nappu, integrantes do Vrow Maria Underwater Project (2009 – 2012).

O objeto de estudo do trabalho é um pequeno navio mercante holandês, o *Vrow Maria*. Ele navegava pelo mar Báltico, quando naufragou em 1771 na Finlândia, indo de Amsterdam para São Petersburgo. O naufrágio foi localizado em 1999, muito bem preservado.

O estudo apresentado no artigo analisado faz parte de um projeto maior. Nesse artigo, especificamente, o objetivo é entender os fatores ambientais (os resultados da prospecção biológica ainda não tinham sido publicados) e novos dados sobre o estresse físico que afeta o navio. Essas informações servem como base para pesquisas e monitoramentos futuros.

O trabalho analisado estuda os processos de formação naturais que agem na pós-deposição. Em relação à deposição, os autores fizeram uma breve análise sobre a localização da âncora e concluíram que as observações ratificam as fontes históricas (LEINO *et al*, 2011). Entretanto, não foi feito um estudo da cultura material com o objetivo de entender os processos que atuaram na pré-deposição e deposição. Por outro lado, essa escolha é justificada pelos objetivos da pesquisa.

A partir da análise do material biológico foi concluído que não há risco de degradação dos artefatos arqueológicos (LEINO *et al*, 2011). Numa etapa posterior, serão feitos monitoramentos periódicos da quantidade de oxigênio, temperatura e salinidade, com o objetivo de identificar o potencial de novas colonizações no sítio.

Quanto aos processos físicos, a acumulação de sedimentos no sítio é muito baixa, deixando os resquícios da embarcação expostos. Porém, nesse caso, isso não é prejudicial para a conservação do material arqueológico, já que o ambiente é estável, *i.e.*, não há ação de correntes marítimas que possam quebrá-los e não foram localizadas espécies da fauna e flora que possam afetar o material (LEINO *et al*, 2011).

Em relação à interferência humana no sítio, procurou-se minimizá-la instituindo-se uma área de proteção ao redor do naufrágio. Além disso, não houve relatos da guarda costeira sobre qualquer atividade que pudesse intervir no local.

Considerando o bom estado de preservação dos resquícios da embarcação, existem alguns estudos que podem ser feitos, como, identificar os processos culturais que fizeram parte da pré-deposição e deposição.

O Quadro 4.3 contém o resumo na análise sobre o terceiro trabalho.

**Quadro 4.3:** Resumo da análise feita na Seção 4.4.

Quadro 4.3	
Aspectos analisados	Referência 3
(1)	Análise das variáveis físicas, químicas e biológicas que agem no sítio
(2)	Pós-deposição
(3)	Processos de formação naturais
(4)	Dados físicos, biológicos e químicos

## 4.5. Discussão

A partir das análises feitas nesse capítulo, percebe-se que os autores tinham interesse em conhecer alguns pontos específicos sobre a formação do sítio e por isso desconsideraram certos tipos de investigação. Por exemplo, em nenhum dos três trabalhos os eventos da pré-deposição, o processo do naufrágio<sup>10</sup> ou os elementos da construção do navio foram estudados a partir da análise da cultura material. Nessa linha, na Seção 4.3 a forma que se deu o impacto e que o navio afundou foi relatada com base em documentos históricos,<sup>11</sup> sendo que nesse caso, a análise da cultura material aumentaria a confiabilidade da afirmação. Além disso, nos três trabalhos analisados nota-se uma ênfase maior no estudo dos processos de formação naturais que atuam na pós-deposição e uma preocupação com a preservação do sítio.

Considerando as afirmações feitas no parágrafo anterior, pode-se concluir que nos trabalhos analisados não se exploram com totalidade as informações que podem ser obtidas nos estudos sobre processos de formação de sítios de naufrágios. Tendo em vista a importância do tema em pesquisas arqueológicas, no próximo capítulo propomos uma organização de pontos importantes que a serem

<sup>10</sup> No trabalho analisado na Sessão 4.2 o autor conhecia as principais causas dos naufrágios da região, mas não estudou com mais detalhes como cada um aconteceu.

<sup>11</sup> Na etapa da pesquisa de campo os autores confirmaram as informações apenas analisando a posição da âncora, mas não fizeram uma análise da cultura material.

levados em conta, com o propósito de auxiliar o planejamento de uma pesquisa sobre processos de formação de sítio de naufrágios.

## 5. PROPOSTA PARA O ESTUDO DE PROCESSOS DE FORMAÇÃO ARQUEOLÓGICOS DE SÍTIOS DE NAUFRÁGIOS

---

Como discutido anteriormente, os processos de formação arqueológicos estão constantemente atuando nos sítios de diversas formas, e portanto cada sítio deve ser trabalhado individualmente. Por mais que existam padrões que se repetem em diferentes locais, é necessário fazer uma análise de como o sítio se formou antes de se tirar qualquer conclusão sobre ele, já que cada local tem suas particularidades ambientais: tipos de sedimentos no leito do mar, espécies de plantas e animais marinhos presentes, características geológicas, incidência de correntes marítimas, etc.

Uma vez que cada um dos diversos fatores que atuam no sítio tem importância fundamental para a compreensão do registro arqueológico como um todo; para melhor compreender o registro arqueológico e estudá-lo de forma mais ampla é importante que o pesquisador planeje sua pesquisa de forma abrangente. Para fins de estudo, é possível separá-los para serem trabalhados mais facilmente, porém na realidade tais fatores naturais e humanos atuam em conjunto, desde a pré-deposição.

Visto que é importante planejar a pesquisa de forma abrangente, neste capítulo é apresentada uma proposta de estudo sistemática para analisar os processos de formação arqueológicos de um sítio de naufrágio. Para isso, primeiramente, na Seção 5.1 apresentamos oito pontos que devem ser estudados nas pesquisas em sítios de naufrágios, que vão desde a construção do navio até o monitoramento das condições ambientais no sítio na pós-deposição. Em seguida, na Seção 5.2, propomos um modelo para organizar a pesquisa arqueológica levando em consideração esses pontos.

## **5.1. Elementos importantes para o estudo dos processos de formação arqueológicos de sítios de naufrágios**

Dentre as diversas fases que podem ser relevantes em um naufrágio, algumas delas ocorrem anos antes do acidente, como, por exemplo, alguma falha na construção do navio. Mais perto do momento do afundamento outras situações podem mudar o curso dos acontecimentos, causando ou evitando a tragédia.

Nessa seção, enumeramos as fases que concluímos serem relevantes no longo processo que pode resultar num naufrágio. Essa escolha foi feita a partir dos conceitos apresentados na Seção 3.2 e das análises feitas no Capítulo 4. Essas fases estão representadas para melhor compreensão na Figura 5.1. Ela é uma adaptação dos dois fluxogramas que estão na Seção 3.2 (ver Figuras 3.3 e 3.4). O primeiro deles, foi criado por Muckelroy (1978) e o segundo é a versão de Martin (2011), ambos descrevem o processo de naufrágio. A explicação das fases da Figura 5.1 está nas subseções a seguir (5.1.1, 5.1.2 e 5.1.3), o foco desta descrição reside em apontar os elementos a serem considerados que podem ser explorados para a obtenção de informações a respeito do naufrágio.

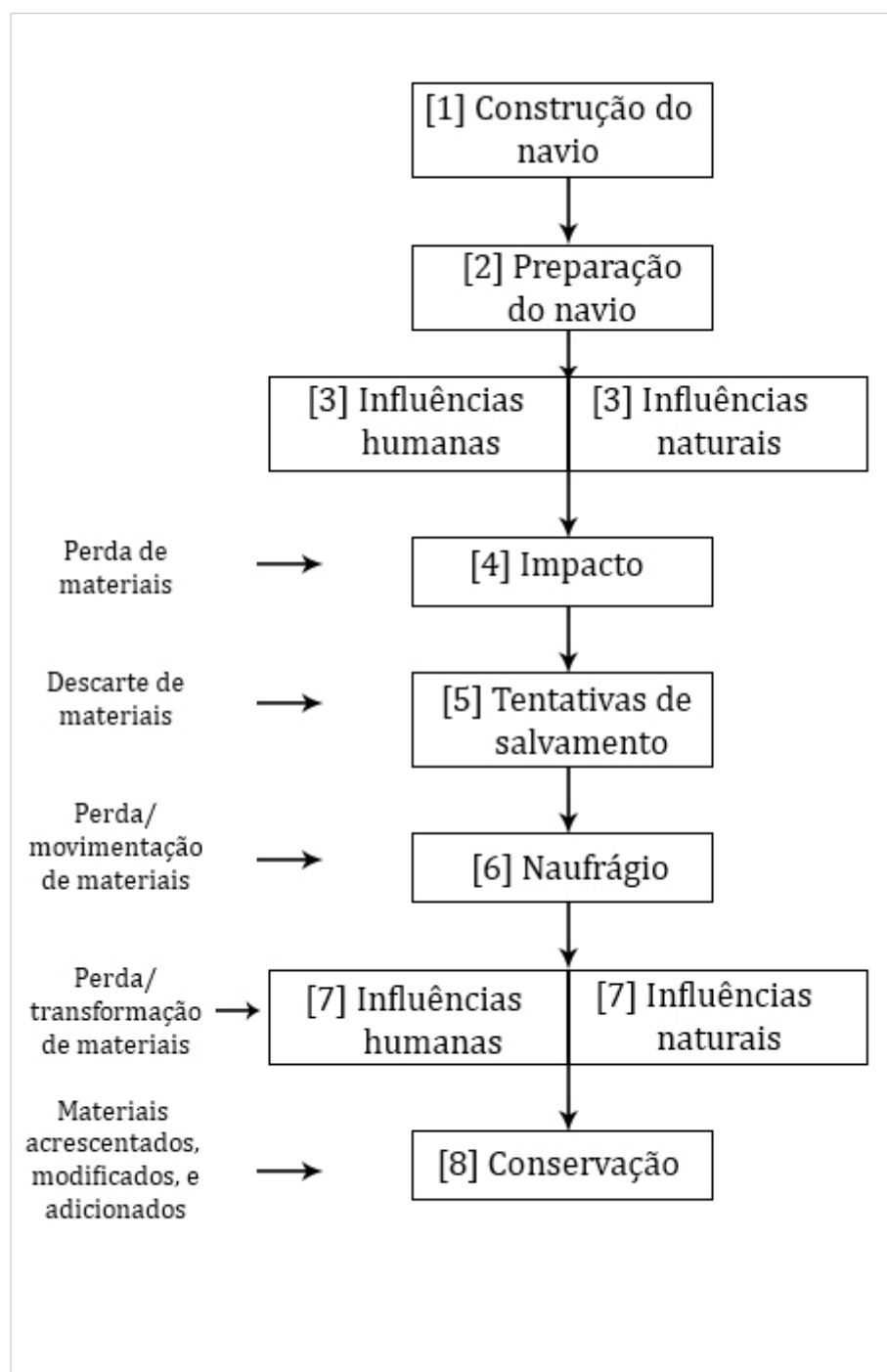
É importante considerar que nem todas essas fases estão presentes em todos os sítios. Isto é, em certos casos, algumas dessas fases são irrelevantes. Como exemplo, no contexto do trabalho analisado na Seção 4.4., os autores afirmam que não haviam processos de formação de origem cultural que atuassem na pós-deposição do sítio considerado. Portanto, o que precisa ser estudado e o que não é necessário deve ser determinado pelo pesquisador e varia de acordo com o sítio e os objetivos da pesquisa. Adicionalmente, os processos de formação que atuam em cada um dessas fases também mudam de acordo com cada evento. Nessa seção citamos os processos de formação mais comuns.

Para facilitar a compreensão dos aspectos discutidos foi feito o Quadro 5.1 (no fim do capítulo), que relaciona as fases do naufrágio apresentadas na Figura 5.1 com os períodos deposicionais, as etapas de um desastre (ver Quadro 3.1) e o ciclo dos artefatos no contexto sistêmico (ver Figuras 3.1 e 3.2). Por fim, o Quadro 5.2



(também no fim do capítulo) resume os conceitos discutidos na Seção 5.1.

**Figura 5.1.** Fluxograma que representa as fases de um naufrágio.



### 5.1.1. Pré-deposição

As três primeiras fases do fluxograma anterior (Figura 5.1) acontecem durante a pré-deposição e o pré-impacto, sendo o primeiro deles a construção do navio. Como o navio é um artefato arqueológico, a fase **[1]**, referente à construção da embarcação, equivale à etapa de obtenção de matéria-prima e manufatura de artefato do fluxograma de Schiffer (1995) (ver Seção 3.1).

O estudo dessa fase é importante, já que uma eventual falha na construção do navio pode contribuir para um acidente. Além disso, ao se analisar o navio como um artefato, é possível inferir seu local e estilo de construção, através de uma análise da forma do objeto (ver Seção 5.2). Caso um dos objetivos da pesquisa seja fazer a identificação da embarcação, essa parte é fundamental.

A fase **[2]** trata da preparação da viagem e equivale ao “uso, manutenção e reúso” do fluxograma de Schiffer (1995) (ver Seção 3.1). Ela engloba a escolha da rota de navegação, a definição da época em que a viagem será feita, a preparação da estrutura e da equipe e a escolha da embarcação (GIBBS, 2006), por exemplo. Algum imprevisto nessa etapa também pode causar o acidente. Dependendo do motivo (militar, comercial, transporte de passageiros), rota e destino da viagem a preparação é diferente.

Ainda na mesma fase são tomadas as decisões mais perto do momento do impacto, mas ainda não motivadas pela presença do perigo. Durante a navegação o comandante pode escolher mudar de rota ou velocidade, por exemplo, esses eventos podem contribuir para um acidente.

Em relação ao percurso que o navio percorreu antes de afundar, em alguns casos, é possível fazer uma inferência analisando-se o lastro<sup>12</sup> do navio. Por vezes, quando a embarcação faz paradas durante a viagem, acrescenta material ao lastro ao se desfazer de mercadorias que transportava. Nesses casos, ao se analisar o lastro, pode-se inferir por quais locais a embarcação passou.

---

<sup>12</sup> **Lastro:** material colocado no porão do navio, quando está vazio, para dar estabilidade à embarcação. Normalmente é composto por pedras (MICHAELIS, 2014b).

Na fase [3], quando uma situação de perigo está próxima a tripulação pode tomar algumas medidas para evitar que algo grave aconteça, conforme mencionado na Seção 3.2. Por exemplo, pode ocorrer uma mudança na rota de navegação. Os motivos que levaram ao alerta de perigo podem ter causas naturais ou antropogênicas. É possível identificar algumas dessas medidas a partir da análise de alguns objetos, como o próprio navio e sua localização em relação às rotas de navegação conhecidas, por exemplo. Nessa análise, alguns documentos históricos podem auxiliar o trabalho do arqueólogo. Mesmo que não existam documentos relacionados à embarcação estudada, antigas cartas de navegação com informações sobre rotas podem ser consultados para uma comparação, o que facilita inferências sobre as fases [2] e [3].

Deve-se observar que a consulta a documentos históricos pode ser útil também para se estudarem outros aspectos relativos a um naufrágio, tais como, outros acidentes naquela região. Nos parágrafos anteriores demos apenas alguns exemplos de medidas que tomadas que podem causar ou evitar o naufrágio.

### **5.1.2. Deposição**

A fase [4] é o impacto, que acontece no período deposicional. Essa fase pode demorar segundos ou horas, dependendo da causa da catástrofe (GIBBS, 2006). As causas podem ser diversas: desastres naturais, incêndio, encalhe, danos à estrutura ou ataque militar, por exemplo. Essa fase pode ser definida como o momento em que a vida está em perigo iminente (GIBBS, 2006), ou o quando a estrutura da embarcação é danificada.

Assim como foi explicado na Seção 3.2, quando o navio sofre danos no casco, os primeiros objetos a caírem são os objetos pesados que estão no porão, como o lastro. Logo, fazendo-se uma análise da disposição desses elementos no sítio arqueológico, assim como outros objetos pesados que podem ter sido lançados como tentativa para salvar o navio (fase [5]), pode-se inferir o que aconteceu com a

embarcação e o caminho que ela percorreu.

Como citado acima, a fase **[5]** está relacionada às tentativas de salvamento da embarcação, o que inclui o descarte de objetos pesados (para possibilitar a flutuação por mais tempo), reparo do navio e/ou a navegação em direção a algum lugar seguro. Ela corresponde ao recuo, citado por Gibbs (2006) (ver Seção 3.2). Nessa fase, além da perda de materiais, alguns podem ser reacomodados a bordo.

A fase seguinte é o próprio naufrágio **[6]**, que, assim como o impacto, pode levar minutos ou horas. A forma que se deu o impacto e como o naufrágio acontece é fundamental para determinar como os objetos se acomodarão no sítio e quais se perderão. Na Seção 3.2 estão mencionados alguns exemplos.

### **5.1.3. Pós-deposição**

Na pós-deposição, logo em seguida ao naufrágio, diversos fatores humanos e naturais atuam no sítio (fase **[7]**). O período que essa fase abrange começa logo após o naufrágio e nunca termina. Em relação às etapas de um desastre, essas fases ocorrem durante o resgate e pós-desastre. Nesta última etapa, em particular, é que são produzidos documentos sobre o naufrágio e possíveis relatos de sobreviventes.

Dividimos essa subseção em três partes: agentes culturais, agentes ambientais e conservação. Os dois primeiros estão no nível **[7]** do fluxograma. O último deles, a denominada conservação **[8]** é um cenário idealizado, quando os agentes naturais e humanos contribuem com a preservação do registro arqueológico.

#### 5.1.3.1. Agentes culturais

Dentre os fatores humanos que atuam na pós-deposição o resgate de objetos é o que mais influencia os sítios de naufrágios. Entretanto, ele não é algo que obrigatoriamente acontece no sítio. Além dele, construções, atividade de pesca e sobreposição de naufrágios são algumas ações que influenciam os sítios nesse período (ver Seção 3.2).

Quando um resgate de artefatos é realizado ele pode ser feito logo em seguida ao naufrágio, caso os donos ou responsáveis pela embarcação tentem recuperar o que foi perdido, ou posteriormente. Além dos donos da embarcação naufragada, existem empresas especializadas nessa ação, chamadas de caça tesouros, que também podem atuar logo em seguida ao naufrágio ou até mesmo séculos depois.

Essa prática, permitida pela legislação de alguns países, inclusive do Brasil, traz diversos danos ao patrimônio arqueológico e cultural (RAMBELLI, 2006). A convenção da UNESCO sobre a preservação do patrimônio submerso de 2001 considera como patrimônio submerso objetos remanescentes das atividades humanas que estejam submersos por cem anos ou mais (UNESCO; UNESCOb, 2001), o que inclui, além de navios, outros tipos de artefatos. Segundo a convenção, os objetos pertencente a esses sítios não devem ser explorados comercialmente, como essas empresas fazem, se aproveitando de brechas na legislação de alguns países.

Essas ações de exploração de sítios arqueológicos muitas vezes são feitas sem os cuidados necessários para preservação do patrimônio cultural, tais como: optar pela preservação *in situ*, conservar e preservar o material retirado e difundir o conhecimento obtido através de pesquisas científicas no sítio arqueológico (UNESCO; UNESCO b, 2001). Além disso, a extração e movimentação de materiais feita assystematicamente e sem documentação atrapalha a pesquisa arqueológica e, consequentemente, os resultados obtidos através dela.

Em uma proporção menor em relação ao trabalho das empresas, mergulhadores também retiram materiais de sítios como suvenires (RAMBELLI, 2002). Mesmo em menor quantidade, isto também interfere na pesquisa arqueológica.

No caso das construções, dependendo do que for feito pode-se causar um desequilíbrio no sistema onde os resquícios estão inseridos. Porém, conforme mencionamos na Seção 3.2, quando um novo elemento é inserido num sítio, depois de um tempo, o equilíbrio se reestabelece (voltaremos nesse assunto na próxima seção). Portanto, algumas construções afetam o sítio temporariamente e depois passam a fazer parte daquele meio ambiente. Por outro lado, alguns tipos de obras podem trazer mais movimento ao local onde o sítio está localizado. Isso aconteceu no sítio com os resquícios do *Swift* (ver Seção 4.4) (ELKIN *et al*, 2011): o movimento de um porto construído próximo ao depósito arqueológico causou alteração no sedimento do local.

#### **5.1.3.2. Agentes ambientais**

Na fase [7], começa o estabelecimento do equilíbrio entre os resquícios da embarcação e o meio ambiente. Quanto mais isolado o sítio arqueológico for menores são as chances de que ele seja afetado pelos processos naturais e humanos. Inclusive, esses dois tipos de processos, por vezes, têm uma linha de separação bem tênue, já que ações humanas podem encadear processos naturais. Um exemplo é o caso de algum organismo presente no casco de um navio que passe na superfície, colonizar o local onde fica o sítio arqueológico, alterando aquele sistema. Inicialmente isso causará um desequilíbrio no sítio arqueológico, podendo causar a deterioração de materiais presentes. Depois de um tempo o sítio entra em equilíbrio novamente com o ambiente, mas até que isso aconteça o material arqueológico pode sofrer danos.

Outro exemplo é se alguma ação humana provocar a retirada de sedimento. Nesse caso o material arqueológico que estava enterrado fica mais suscetível à

ação da fauna e flora marinha, das correntes e dos componentes químicos da água.

#### **5.1.3.3. Conservação**

A última fase de nossa figura é a [8], que corresponde à conservação do sítio. Deve-se salientar que as duas fases da pós-deposição, [7] e [8], ocorrem ao mesmo tempo, já que os fatores naturais e humanos nunca param de agir e o equilíbrio estabelecido entre os resquícios da embarcação e o meio ambiente é dinâmico.

Durante uma pesquisa sobre um determinado sítio de naufrágios, é importante que sejam tomadas algumas medidas para auxiliar a conservação do sítio, o que ajuda na preservação das informações de interesse. Para a haver uma menor deterioração de material arqueológico, é importante que os fatores naturais e humanos que atuam no sítio não sejam nocivos à preservação dos artefatos e que estejam em equilíbrio. Obviamente, para que haja a preservação, as condições devem permanecer estáveis.

Nas referências analisadas no Capítulo 4, uma das principais preocupações dos autores era a preservação dos sítios. Para isso, inseriram na pesquisa um monitoramento periódico das condições ambientais presentes no sítio, já que a mudança de algum desses fatores pode prejudicá-lo.

Em relação aos processos de formação culturais que atuam na pós-deposição, algumas medidas junto à comunidade podem ser tomadas para auxiliar a preservação do sítio. Já que a ação das pessoas próximas ao sítio desencadeia alguns dos processos de formação, o desenvolvimento de um trabalho juntamente a mergulhadores, pescadores, outras pessoas da região e das escolas é muito benéfico para fazê-los conhecer os bens culturais que estão próximos deles e também para que eles ajudem na preservação. É importante conscientizá-los de como funciona a pesquisa arqueológica e a relevâncias dos estudos que fazemos. Os mergulhadores, normalmente, são aqueles que estão mais próximos das

embarcações naufragadas. Sendo assim, podem-se fazer cartilhas sobre o sítio que eles possam levar nos mergulhos para conhecerem melhor o local onde estão mergulhando (RAMBELLI, 2003).

**Quadro 5.1:** Comparação das fases de um naufrágio com os períodos deposicionais, as etapas de um desastre e o ciclo dos objetos no contexto sistêmico.

Quadro 5.1			
	Período deposicional	Etapas do desastre	Ciclo dos objetos no contexto sistêmico
[1]	Pré-deposição	Pré-impacto	Obtenção da matéria-prima e manufatura
[2]			Uso, reuso e descarte
[3]			
[4]	Deposição	Impacto	Refugo
[5]		Recuo	
[6]			
[7]	Pós-deposição	Resgate	
[8]		Pós-desastre	

## 5.2. Princípios para um estudo sistemático sobre processos de formação de sítios de naufrágios

A pesquisa arqueológica em ambiente aquático deve ter as mesmas etapas presentes nas pesquisas em superfície. Primeiramente, formula-se uma estratégia de pesquisa para testar uma certa hipótese; em seguida, coletam-se os dados; após isso é feita a análise do material coletado e, por fim, a divulgação dos resultados (RENFREW e BAHN, 2004).



**Quadro 5.2:** Resumo dos conceitos discutidos na Seção 5.1.

Quadro 5.2		
	Figura 5.1	Explicação
[1]	Construção do navio	Manufatura
[2]	Navio	Preparação da equipe e da estrutura
[3]	Influência humanas	Influências naturais
		Diversos fatores que, em conjunto ou separados, podem ocasionar o naufrágio e/ou tentar evitá-lo
[4]	Impacto	Estrutura do navio é danificada
[5]	Tentativas de salvamento	Medidas para evitar o naufrágio
[6]	Naufrágio	Momento em que o navio afunda
[7]	Influência humanas	Influências naturais
		Elementos que influenciam o sítio na pós-deposição
[8]	Conservação	Precauções para evitar que o material arqueológico se deteriore ou desapareça

Nessa seção, propõe-se um modelo para se conduzir uma pesquisa arqueológica em sítios de naufrágios. Para desenvolver esse modelo, levaram-se em consideração (1) a importância de se adotar uma abordagem abrangente para se ter uma pesquisa melhor embasada; (2) as etapas que uma pesquisa científica deve ter, mencionadas no parágrafo anterior (3) e os itens relevantes para o estudo dos processos de formação de sítios de naufrágios, discutidos na Seção 5.1. Adicionalmente, adequamos a proposta em relação às normas da Convenção da UNESCO, de 2001, para a proteção do patrimônio submerso.

Essa seção está dividida conforme as etapas típicas de uma pesquisa: definição da estratégia da pesquisa (5.2.1), coleta de dados (5.2.2), análise dos dados (5.2.3) e divulgação dos resultados (5.2.4). No fim da seção, o leitor encontra o resumo do conteúdo da seção no Quadro 5.3.

### **5.2.1. Definição da estratégia de pesquisa**

O registro arqueológico é um bem não-renovável. Uma vez que certa área é escavada, as informações contidas naquele local que não foram bem documentadas se perdem. Esse é um dos motivos pelos quais se deve planejar bem uma escavação.

A melhor forma de preservação do registro arqueológico é *in situ*, principalmente quando se trata do patrimônio submerso. Da mesma forma que novos elementos em sítio arqueológico podem desestabilizá-lo e deteriorar os artefatos (ver Seção 3.2), quando um objeto é inserido em um meio diferente do que estava, esse objeto também pode sofrer deterioração. Alguns exemplos dessas variações nas condições que podem danificar os artefatos são: temperatura, salinidade (no caso de sítios submersos), umidade (para os sítios em superfície) ou acidez da água ou do solo. Por fim, retirar um artefato de um ambiente submerso, principalmente quando ele está em água salgada, acelera muito a deterioração e a preservação passa a ser custosa e difícil. A Convenção da UNESCO (2001) para preservação do patrimônio submerso menciona que quando for necessário retirar um material de um sítio arqueológico, devem-se assegurar meios para sua preservação posterior.

Visto isso, é importante que os objetivos da pesquisa sejam bem definidos e todas as etapas do trabalho sejam bem planejadas, para que materiais não sejam retirados do sítio sem necessidade e que os diversos elementos que atuam na formação do sítio sejam considerados.

### **5.2.2. Coleta de dados**

A coleta de dados é uma parte fundamental e extensa da pesquisa. Nesta subseção ela está dividida em três partes: levantamento bibliográfico, trabalho de

campo e consulta a fontes orais.

#### **5.2.2.1. Levantamento bibliográfico**

No levantamento bibliográfico, além de consultar obras de Arqueologia sobre o sítio estudado ou locais com características semelhantes é relevante fazer uma busca em outras disciplinas, devido à natureza interdisciplinar desse tipo de pesquisa. Deve-se ter em mente que essa revisão bibliográfica é útil para complementar a pesquisa arqueológica e auxiliar o trabalho do pesquisador, mas não deve substituir a análise da cultura material.

Considerando-se os processos de formação culturais, é interessante fazer uma busca em fontes históricas, primárias e secundárias (História) e Arquitetura Naval, por exemplo. Em relação à área de História, além de referências sobre o acidente pesquisado, pode-se encontrar documentos oficiais do navio. Esse levantamento pode auxiliar também na análise dos artefatos.

Para estudar os aspectos naturais que influenciam um sítio de naufrágio, o arqueólogo deve consultar trabalhos da área de biologia marinha, oceanografia e geologia, por exemplo. Eles podem contribuir com informações relevantes sobre a fauna e a flora marítima e as ondas, correntes e marés da região estudada.

#### **5.2.2.2. Trabalho de campo**

A principal etapa da coleta de dados é o trabalho de campo. Durante essa etapa, nada deve ser tirado do seu contexto sem uma documentação prévia e todo o trabalho feito em campo deve ser registrado (RAMBELLI, 2002). Para se escrever embaixo d'água utiliza-se um papel especial ou pranchetas de PVC, ou seja, é possível que essas anotações sejam feitas no próprio sítio.

Além disso, é muito importante que as atividades que serão feitas em ambiente subaquático sejam bem planejadas em superfície, já que o pesquisador terá tempo limitado de permanência no sítio (RAMBELLI, 2002). Fatores ambientais, como correntezas, temperatura, visibilidade e profundidade, influenciam no tempo de permanência do mergulhador em meio aquático e variam de acordo com o local a ser explorado (RAMBELLI, 2002).

Como primeira parte de um trabalho de campo deve ser feito um levantamento subaquático sistemático no local. Essa etapa de prospecção arqueológica tem como objetivo conhecer o sítio e suas características e documentá-las (RAMBELLI, 2002). Dentre as características que devem ser observadas, podemos citar: presença e localização de artefatos no leito do mar (não enterrados), ação da fauna e flora marinha (inclusive elementos incrustantes), presença de declive no local e presença e localização de canhões, lastro e outros objetos pesados. Conforme mencionado anteriormente (ver Seções 3.1 e 5.1), certos objetos e certas características do local são relevantes para se identificarem os processos de formação que atuam no sítio. É muito importante que se tenha um mapa do sítio para se analisar a disposição dos artefatos. Portanto, quando o pesquisador estiver em campo é importante fazer um registro fotográfico e outras anotações para que se possa fazer esse mapa posteriormente.

Os dados coletados nessa primeira parte devem ser utilizados para planejar as etapas seguintes em campo, inclusive avaliar a necessidade de uma escavação. Considerando que pode haver objetos não enterrados no sítio e a existência de técnicas de prospecção arqueológica não invasivas, nem sempre é necessário fazer uma escavação. Caso seja necessário escavar, pode-se optar por escavar e retirar os materiais por amostragem (RENFREW e BAHN, 2004).

Neste trabalho não discutiremos as técnicas de campo, como as de prospecção e as de escavação por amostragem, já que elas devem ser escolhidas de acordo com as necessidades de cada pesquisa.

### **5.2.2.3. Consulta a fontes orais**

Como parte da coleta de dados, fontes orais devem ser consultadas, como, por exemplo, moradores de áreas próximas ao sítio, pescadores ou mergulhadores. Os dois últimos estão em contato direto com os sítios arqueológicos e podem ser consultados sobre características do local e sobre a retirada de material arqueológico do sítio, fornecendo portanto informações sobre importantes processos de formação culturais. Além disso, eles são personagens importantes na descoberta de novos depósitos.

A comunidade, além de fornecer informações importantes sobre o sítio, deve ser inserida na pesquisa como forma deles conhecerem melhor os objetos que estão inseridos no seu cotidiano. Adicionalmente, aqueles que vivem no local encadeiam alguns processos de formação arqueológicos. Portanto, trabalhar junto com a comunidade é uma ótima forma de se conhecer os processos de formação da pós-deposição, além de contribuir para a preservação do patrimônio cultural, que também pertence a eles (RAMBELLI, 2006). Outras ações que podem ser tomadas para integrar essas pessoas na pesquisa arqueológica estão na Seção 5.2.4.

### **5.2.3. Análise dos dados**

Após a definição dos objetivos da pesquisa e a coleta de dados, as informações adquiridas devem ser analisadas e interpretadas. Novamente, isso dependerá dos objetivos do trabalho.

Entretanto, em muitos casos é importante fazer uma análise dos objetos presentes no sítio. Como mencionado na seção anterior, ao se estudar o navio como um artefato pode-se obter informações sobre sua origem e características de construção. É interessante identificar os objetos pertencentes ao(s) navio(s) naufragado(s) (em alguns sítios existem resquícios de mais de uma embarcação) e

quais foram inseridos posteriormente. A identificação é essencial para estudar eventos da deposição e pós-deposição (ver Seção 5.1). Considerando isso, nesta subseção são apresentados alguns conceitos relevantes para a análise de artefatos.

Primeiramente, cabe esclarecer que, no âmbito das pesquisas em sítios em ambientes aquáticos, consideramos como um artefato arqueológico qualquer objeto encontrado na região estudada, como lastro, âncoras, canhões, elementos estruturais do navio, qualquer outro item de navegação ou uso pessoal encontrado, assim como o próprio navio.

Segundo Schiffer (1996), todos os artefatos são feitos a partir de materiais de origem natural e modificados por certos processos durante a manufatura. Esses processos deixam traços que podem ser observados e divididos em quatro categorias: forma, espacialidade, frequência e relação entre artefatos.

A primeira das análises apontadas por Schiffer (1996), quanto à **forma** dos artefatos, leva em consideração propriedades físico-químicas dos mesmos, como forma, tamanho, peso, cor, rigidez e composição química. Cada propriedade, por sua vez, deve ser medida ou descrita em termos de atributos ou variáveis bem específicas. Caso seja de interesse do pesquisador identificar o período ou o local de construção de algum dos artefatos, o levantamento bibliográfico de obras da área de História pode contribuir bastante.

A segunda categoria é a análise quanto à dimensão **espacial**, que se refere à localização do artefato. Uma das formas para se analisar essa característica é através da proveniência, ou seja, o ponto onde o artefato foi encontrado (SCHIFFER, 1996).

Ainda dentro da dimensão espacial, pode-se estudar também o padrão de distribuição dos artefatos. Ele se refere à relação espacial que os artefatos têm entre si e com o ambiente<sup>13</sup> em que se encontram e, de certa forma, refletem a organização dos artefatos antes da deposição (ARAUJO, 2001). Ao fazer a análise espacial, o arqueólogo deve considerar que certos processos de formação podem alterar a localização de alguns artefatos, como a correnteza e a ação das ondas e de

---

<sup>13</sup> No caso de um sítio de naufrágio o “ambiente” pode ser também o próprio navio.

alguns animais.

A dimensão de **frequência** se refere ao número de ocorrências de um certo tipo de artefato. Ela também é influenciada por diversos processos de formação, como aqueles ligados às condições ambientais do sítio e à desintegração de perecíveis (SCHIFFER, 1996).

A última dimensão de análise apresentada por Schiffer (1996) é a **relacional**. Ela se refere aos padrões de coocorrência de artefatos ou associações. Ou seja, quando dois ou mais itens são achados próximos uns aos outros mais de uma vez.

#### 5.2.4. Divulgação dos resultados

A etapa final da elaboração da pesquisa é a divulgação dos resultados. Obviamente, é fundamental publicá-los em veículos da área (revistas, congressos ou livros, por exemplo). Entretanto, além desses, deve-se considerar divulgar os resultados da pesquisa para o grande público, como em jornais, revistas ou programas de televisão. É importante que os resultados da pesquisa arqueológica cheguem a todos (UNESCO, 2001), afinal o objeto de estudo da Arqueologia é um patrimônio cultural público.

Em relação às pessoas que estão mais perto do sítio, como moradores da região, pescadores e mergulhadores, cabe fazer uma ação mais próxima. Uma possibilidade é fazer um plano de educação patrimonial, que envolva, além do conhecimento da pesquisa arqueológica um projeto de turismo subaquático (RAMBELLI, 2006). Essa é uma das formas de fazer com que o patrimônio arqueológico esteja inserido no cotidiano daqueles que estão perto dele, de trazer benefícios para a comunidade e de preservar esse patrimônio.

O Quadro 5.3 resume o conteúdo dessa seção.

**Quadro 5.3:** Resumo dos conceitos apresentados na Seção 5.2.

Quadro 5.3	
Estratégia de pesquisa	Definição dos objetivos
	Planejamento da pesquisa
Coleta de dados	Levantamento bibliográfico em Arqueologia
	Levantamento bibliográfico em outras disciplinas
	Pesquisa de campo
	Fontes orais
Análise dos dados	Análise de interpretação de dados
	Análise dos artefatos
Divulgação dos resultados	Comunidade científica
	Público geral
	Educação patrimonial
	Turismo subaquático



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Por ser um tema pouco explorado, não há um corpo teórico unificado para a pesquisa de processos de formação de sítios de naufrágios. Ainda não existe nenhuma obra voltada para os sítios de naufrágios como o livro de Schiffer (1996), sobre processos de formação de sítios em superfície, que aborda o tema de forma abrangente. Mesmo que a obra pioneira de Muckelroy (1978) seja uma boa base para esses estudos, há muitos temas a serem ainda explorados. Não obstante, desde os anos 2000 vêm aumentando o número de publicações e de arqueólogos que pesquisam essa área. Isso é importante para a constituição de uma massa crítica e o consequente aprimoramento desse campo da arqueologia.

Buscando uma forma de oferecer um material que auxilie futuros pesquisadores desta área, realizou-se uma revisão bibliográfica que reunisse os conceitos teóricos mais importantes publicados sobre esse tema. Até onde vai o conhecimento dos autores, trata-se do primeiro trabalho que realiza um estudo bibliográfico com tal abrangência. Consideramos que esse tipo de iniciativa contribui para o aprimoramento da disciplina, já que ao reunir os trabalhos feitos sobre certo tema pode-se, mais facilmente, consultar o que já foi publicado e discutir os conceitos teóricos desenvolvidos para melhor conduzir as próximas pesquisas.

Apresentou-se também uma análise de estudos de caso pautada na forma em que os trabalhos foram conduzidos e outras possibilidades de pesquisa nos locais pesquisados. Ao se analisarem esses estudos de casos feitos sobre processos de formação de sítios de naufrágios, percebeu-se que os pesquisadores não exploraram todo o potencial dos sítios no estudo da cultura material, conforme discutido no Capítulo 4.

Para auxiliar os arqueólogos a melhor estruturarem suas pesquisas no âmbito do estudo de processos de formação, de forma que incorporem no escopo de sua pesquisa os diversos elementos relevantes nesse tipo de estudo, no Capítulo 5 propusemos uma divisão do processo de naufrágio em oito fases pelas quais uma

embarcação passa ao naufragar e apresentamos os tipos de informação que podem ser obtidas a partir de cada uma delas, para que, a partir disso, possa-se conduzir um estudo abrangente. Tal divisão é caracterizada por incluir eventos dos três períodos deposicionais e tanto processos naturais quanto culturais, já que os fatores humanos e naturais atuam em conjunto para a formação de um sítio arqueológico em diversos momentos.

Dentre as dificuldades que encontramos na elaboração deste trabalho, podemos citar a impossibilidade de acesso a algumas obras bibliográficas, como, por exemplo, o livro de Leach, *Survival Psychology* (apud GIBBS, 2006), e outros trabalhos do grupo que estudou a embarcação *Vrow Maria* (LEINO *et al*, 2011). Consideramos que o acesso a essas obras traria contribuições relevantes ao nosso trabalho.

Nesta dissertação apresentamos a parte inicial da nossa pesquisa, onde analisamos o estado da arte e constatamos a necessidade de se reunir e analisar o que já foi publicado, para desta forma, planejarmos de forma eficaz a parte prática da pesquisa. Portanto, como trabalhos futuros, podem-se mencionar um estudo de caso sobre processos de formação de um sítio arqueológico de naufrágios em que são aplicados os conceitos do Capítulo 5. Adicionalmente, outras ideias de trabalhos futuros são um modelo para o estudo mais detalhado de elementos da construção da embarcação e também sobre o uso dos espaços internos (RAMBELLI, 2006) da mesma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello. **Teoria e Método em Arqueologia Regional: Um Estudo de Caso no Alto Paranapanema, Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

ARAUJO, Astolfo Gomes de Mello. Destruídos pelo arado? Arqueologia de superfície e as armadilhas do senso comum. **Revista de Arqueologia**, v. 14/15, p. 7-28, 2002.

BAHN, Paul (ed). **The New Penguin Dictionary of Archaeology**. London: Penguin Books, 2001.

BASTIDA, R., D. ELKIN y M. GROSSO. Enfoques interdisciplinarios para el estudio de procesos naturales de formación de sitios arqueológicos subacuáticos: investigaciones en el marco del Proyecto Swift (Provincia de Santa Cruz, Argentina). In: OLIVA, F.; GRANDIS, N.; RODRÍGUEZ, J. (de). **Arqueología argentina en los inicios de un nuevo siglo**. Publicación del XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina (Rosario, septiembre 2001).. Rosario: Laborde Editor, Tomo III, p. 269-283, 2010.

BATISTA-GOULART, Luana. A methodology for studying shipwreck sites formation processes. In: 19th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists 2013, Pilsen – Czech Republic, 2013. **Abstracts**. Pilsen: University of West Bohemia in Pilsen, p. 158.

BAVA-DE-CAMARGO, Paulo F. **Arqueologia de uma cidade portuária: Cananeia, Séculos XIX-XX**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BINFORD, Lewis. **In Pursuit of the Past: Decoding the Archaeological Record**. New York: Thames and Hudson, 1983.

BOWENS, Amanda (Ed). **Underwater Archaeology: The NAS Guide to Principles**

and Practice - Second Edition. Portsmouth: Blackwell Publishing, 2009.

BURSTÖM, Mats. Another Image of Cold War Sweden. In: 19th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists 2013, Pilsen – Czech Republic, 2013. **Abstracts**. Pilsen: University of West Bohemia in Pilsen, p.61.

CALIPPO, Flávio Rizzi. **Sociedade Sambaqueira, Comunidades Marítimas**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Programa de Pós-graduação em Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

CLARKE, David L. **Analytical Archaeology**. Methuen & Co.: London, 1978. 2a. ed.

DURAN, Leandro Domingues. **Arqueologia Marítima de Um Bom Abrigo**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Programa de Pós-graduação em Arqueologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

EASTON, Normam A. Benthic bioturbation. In: DELGADO, James P. (Ed). **Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology**. London: The British Museum Press, p. 60, 1997.

ELKIN, Dolores; ARGÜESO, Amaru; *et al.* Archaeological Research on HMS *Swift*: a British Sloop-of-War lost off Patagonia, Southern Argentina, in 1770. **The International Journal of Nautical Archaeology** 36, p. 32-58, 2007.

EIKIN, Dolores; MURRAY, Cristian *et al.* **El naufragio de la HMS Swift 1770: arqueología marítima en la Patagonia**. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores, 2011.

FONDEBRIDER, Luis. Arqueología y Antropología forense: un breve balance. In: FUNARI, Pedro Paulo A.; ZARANKIN, Andrés (ed.) **Arqueología de la represión y la resistencia en América Latina (1960-1980)**. Cordoba: Encuentro Grupo Editor, p. 129-138, 2006.

FUNARI, Pedro Paulo A. Arqueologia, história e arqueologia histórica no contexto sul-americano. In: FUNARI, Pedro Paulo A (Org.). **Cultura material e arqueologia histórica**. Campinas: UNICAMP, 1998. p. 7–34.

FUNARI, Pedro Paulo A.; ZARANKIN, Andrés. Introducción. In: FUNARI, Pedro

Paulo A.; ZARANKIN, Andrés. (ed.) **Arqueología de la represión y la resistencia en América Latina (1960-1980)**. Córdoba: Encuentro Grupo Editor, p. 11-16, 2006.

FUNARI, Pedro Paulo A.; OLIVEIRA, Nanci Vieira de. La Arqueología del Conflicto en Brasil. In: FUNARI, Pedro Paulo A.; ZARANKIN, Andrés (ed.) **Arqueología de la represión y la resistencia en América Latina (1960-1980)**. Córdoba: Encuentro Grupo Editor, p. 121-128, 2006.

GAMBLE, Clive. **Archaeology: The Basics**. London: Routledge, 2001.

GIBBS, Martin. Cultural Site Formation Processes in Maritime Archaeology: Disaster Response, Salvage and Muckelroy 30 Years on. **International Journal of Nautical Archaeology**, Oxford, v. 35, n. 1, p. 4-19, 2006.

GOULD, Richard A. Contextual Relationships. In: DELGADO, James P. (Ed). **Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology**. London: The British Museum Press, p. 108-110, 1997.

HARPSTER, Matthew. Keith Muckelroy: Methods, Ideas and Maritime Archaeology. **Journal of Maritime Archaeology**, v. 4, p. 67-82, 2009.

HORLINGS, R., KIPPING, D., NEILSEN, C., KAUFMANN, K. Missing Shipwrecks, Methods or Imagining? A Preliminary Report on Maritime Archaeological Surveys in Coastal Ghana, 2009. **Nyame Akuma**, v.. 75, p. 2-10, 2011.

JOHNSON, Matthew. **Teoría Arqueológica: una introducción**. Barcelona: Editorial Ariel, 2000.

LEINO, Minna; RUUSKANEN, Ari T; *et al* (2010). The Natural Environment of the Shipwreck Vrouw Maria (1771) in the Northern Baltic Sea: an assessment of her state of preservation. **The International Journal of Nautical Archaeology**. Oxford, v. 40, n.1, p. 133-150, 2011.

MARTIN, Colin. Wreck-site formation processes. In: CATSAMBIS, Alexis; FORD, Ben; HAMILTON, Donny L. **The Oxford Handbook of Maritime Archaeology**. Oxford: Oxford University Press, 2011.

MICHAELIS. **Dicionário de Português Online**. Disponível em:

<[http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/definicao/estuario%20\\_961880.html](http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/definicao/estuario%20_961880.html)>. Acesso: 25 maio 2014.

MICHAELIS b. **Dicionário de Português Online**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=lastro>>. Acesso: 25 maio 2014.

MUCKELROY, Keith. A systematic approach to the investigation of scattered wreck sites. **International Journal of Nautical Archaeology and Underwater Exploration**, Portsmouth, v.4, n.2, p. 173-190, 1975.

MUCKELROY, Keith. **Maritime Archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1978.

MURPHY, Larry E. Site formation Processes. In: DELGADO, James P. (Ed). **Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology**. London: The British Museum Press, p. 386-388, 1997.

O'SHEA, John M. The archaeology of scattered wreck-sites: formation processes and shallow water archaeology in western Lake Huron. **The International Journal of Nautical Archaeology**, v. 32, n.2, p. 211-227, 2002.

QUINN, R.; BULL, J.M.; DIX, J.K. Buried scour marks as indicators of palaeo-current direction at the Mary Rose wreck site. **Marine Geology**, v. 140, 3-4, p. 405-413, 1997.

QUINN, R.; BULL, J.M.; DIX, J.K. The Mary Rose site-geophysical evidence for palaeo-scour marks. **The International Journal of Nautical Archaeology**, v. 26, 1, p. 1-16, 1997.

QUINN, Rory. The role of scour in shipwreck site formation processes and the preservation of wreck-associated scour signatures in the sedimentary record – evidence from seabed and sub-surface data. **Journal of Archaeological Science**, v. 33, p. 1419 – 1432, 2006.

RAMBELLI, Gilson. **A arqueologia subaquática e sua aplicação à arqueologia brasileira: o exemplo do baixo vale do Ribeira de Iguape**. 1998. Dissertação

(Mestrado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

RAMBELLI, Gilson. **Arqueologia até debaixo d'água**. São Paulo: Maranta, 2002.

RAMBELLI, Gilson. **Arqueologia subaquática do baixo vale do Ribeira**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, São Paulo, 2003.

RAMBELLI, Gilson. Arqueologia de naufrágios e a proposta de estudo de um navio negreiro. **Revista de História da Arte e Arqueologia**. Campinas, v.6, p. 97-106, 2006.

SCHIFFER, Michael B. **Behavioral Archaeology**. Salt Lake City: University of Utah Press, 1995. 2ª. ed.

SCHIFFER, Michael B. **Formation Processes of the Archaeological Record**. Salt Lake City: University of Utah Press, 1996. 2ª. ed.

SOUZA, Carlos Celestino Rios. **Arqueologia Subaquática: identificação das causas de naufrágio nos séculos XIX e XX na costa de Pernambuco**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Programa de Pós-graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

SOUZA, Donna. **The Persistence of Sail in the age of Steam**: Underwater Archaeological Evidence from Dry Tortugas. New York: Springer, 1988.

STEWART, David. Formation Processes Affecting Submerged Archaeological Sites: An Overview. **Geoarchaeology: An International Journal**, v. 14, n. 6, p. 565–587, 1999.

TRIGGER, Bruce G. **A history of archaeological thought**. Cambridge: University Press, 1989.

UNESCO. Underwater Cultural Heritage. **Text of the 2001 Convention**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/culture/themes/underwater-cultural->

[heritage/2001-convention/official-text/#EntryIntoForce](#)>. Acesso em: 5 mar 2014.

UNESCOb. Underwater Cultural Heritage. **The UNESCO 2001 Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage and its Context**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CLT/pdf/UNESCO2001Def.pdf>>. Acesso em: 5 mar 2014.

VAREKA, Pavel. The Archaeology of Tramping. The Field Research of the Duck Valley Campsite near Jezerce in the Stříbro Region (The Pilsen District). **Spare Time: Utopias on the Verge of Commonnes**. Prague: The National Gallery, p. 69-79, 2011.

VAREKA, Pavel. Archaeology of Tramps and Cold War. In: 19th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists 2013, Pilsen – Czech Republic, 2013. **Abstracts**. Pilsen: University of West Bohemia in Pilsen, p.64.

WILLIAMS, Deborah. The Cold War and RAF Corsham. In: 19th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists 2013, Pilsen – Czech Republic, 2013. **Abstracts**. Pilsen: University of West Bohemia in Pilsen, p.63.

ZARANKIN, Andrés. Walls of Domestication—Archaeology of the Architecture of Capitalist Elementary Public Schools: The Case of Buenos Aires. In: FUNARI, P.P.; ZARANKIN, A., STOVEL, E. (ed.) **Global archaeological theory**. Contextual Voices and Contemporary Thoughts. New York: Springer, p.237-264, 2005.



## APÊNDICE

---

*Esse artigo foi apresentado na Seção de Estudantes no 19º Encontro Anual da Associação de Arqueólogos Europeus – Pilsen, República Tcheca.*

### **A methodology for studying shipwreck sites formation processes**

**By:** Luana Batista-Goulart

Master degree student at Federal University of Sergipe, Brazil

**Abstract:** Comprehending the role that formation processes play in the constitution of an archaeological site is fundamental for a more precise interpretation of the data collected in it. Concerning shipwreck sites, such processes possess certain peculiarities which must be taken into account. However, that subject is not sufficiently developed in the literature, lacking a comprehensive treatment of all kinds of processes. Hence, the present work aims at proposing a methodology for studying archaeological formation processes that influence shipwreck sites. To this end, a bibliographical review is conducted focusing on shipwreck sites. The purpose of such review is twofold: (1) studying how this problem was approached at previous works (2) identifying issues in those approaches that could be improved. After that, we present the methodology hereby proposed, which aims at studying the influence of formation processes in an archaeological site of interest in an embracing way, considering natural and cultural factors that act at the pre-depositional, depositional and post-depositional periods.

**Key-words:** Archaeological formation processes, Nautical Archaeology, Archaeology at Wet Environments.

## 1. Introduction

Several human and natural factors influence the archaeological record in varied ways, including its creation. At post-deposition, sometimes these factors also modify some characteristics of the objects, like their size and colour. They can also alter the location of artefacts and even deteriorate them. Considering this fact, it is important to understand how the archaeological sites were formed to increase the reliability of the interpretations (MURPHY 1997, 386).

The cultural formation processes, which are related to human activity, are defined by Schiffer (1996, 7) as those that transform artefacts after their initial period of use, cause their deposition and their modification during the post-deposition.

The natural formation processes are the events provoked by environmental factors. In this case, they correspond to chemical, biological and physical agents that, together or alone, reduce the artefacts to more stable and simpler forms (SCHIFFER 1996, 7).

The area within Archaeology which studies the formation processes is called Formation Theory. Archaeological formation processes, in its turn, were defined, by Bahn (2001, 165), as: “the sum total of processes, natural and cultural, acting individually or in concert, that results in the archaeological record as it exists today”.

An important observation is that formation processes act differently in distinct archaeological sites. Furthermore, when we compare their influence in a terrestrial site with that which they exert in an underwater site, this difference is even bigger. Also, the archaeological work done underwater is basically the same, however the techniques and methods must be adapted to the wet environment.

The first archaeologist to research the archaeological formation processes of shipwreck sites was Keith Muckelroy. His main contribution is the book **Maritime Archaeology** (1978), in which he addresses the archaeological research at the sea, including the study of archaeological formation processes.

Since then, few works were published with this subject, as pointed out by Stewart (1999, 566) in an article in which he studies several formation processes that act in underwater sites. In 2002, O'Shea published a study about shipwreck sites at the Great Lakes, USA. Other than those, we can mention the following works: Quinn (2006), about the action of scour; Gibbs (2006), which analyses the cultural formation processes considering all the stages of a disaster (pre-impact, impact, recoil, rescue and post-disaster); Leino *et al* (2011), which conducts a study about the environmental factors that act on the shipwreck site of the vessel *Vrow Maria*.

Hence, considering the importance of this subject for obtaining solidly grounded information when studying an archaeological site and the scarcity of works which address it with an embracing approach, we aim to develop a novel methodology for investigating the influence of archaeological formation processes at shipwreck sites. In this article, we present an analysis of three previous studies about that subject (Section 2). In Section 3, we discuss some research questions that can be posed at shipwreck sites. After that, in Section 4 we present a preview of the Methodology for studying shipwreck sites, which currently under development. Finally, in Section 5 we make our final considerations.

## **2. Previous works**

In this section we make an analysis of three previous works about archaeological formation processes in shipwreck sites. Our aim is assessing how these studies were conducted. We established five aspects to be considered in the analysis: (1) the research objectives; (2) the possibility of posing additional questions related to the studied site; (3) whether all depositional periods were investigated; (4) whether both natural and cultural archaeological processes were considered and (5) whether sources other than the archaeological record were taken into account.

The choice of the aspects above enumerated can be justified as follows. Items (1) and (2) are related with the potential information that the studied site can provide, which is not always fully exploited because one is often only interested in a

particular analysis. The relevance of items (3) and (4) lies in the importance of adopting an embracing approach for attaining reliable conclusions. Finally, item (5) refer to the diversity of sources of information utilized by the archaeologist, which can bring useful elements to the analysis.

There are few study cases published in this field, mostly theoretical articles, as Stewart (1999) and Gibbs (2006), for example. Nonetheless, there are interesting practical works, as those we analyse in the sequel.

## **2.1. Reference 1**

The first article which we analyse was published by John O'Shea in 2002. This study is not focused on a single shipwreck, but on a whole region at the Great Lakes, in the United States, where a lot of accidents took place. The shipwrecks of that region have some characteristics in common, as, e.g., they are all in shallow water and their materials are scattered. Additionally, the major wreck cause in that region is stranding (O'SHEA 2002, 215).

O'Shea (2002, 215) established three goals for his research: (1) localise and identify the shipwrecks of that area; (2) investigate how the archaeological deposits came to be in their present locations and (3) identify systematic elements in those processes which can be applied to assure the preservation of the site.

For guaranteeing the conservation of the archaeological site, is important to study the archaeological formation processes that act in the post-deposition. After that, it is essential to keep monitoring the conditions of the site, because changes in the environment may break the equilibrium established between the archaeological remains and the surrounds. In that case is possible that the archaeological material will deteriorate until a new equilibrium is settled.

On his research, O'Shea analyses the cultural and natural formation processes that influence the site in the depositional and post-depositional periods.

The pre-deposition was only mentioned briefly. He observed that, because of some characteristics of the analysed region, there is a pattern concerning the shipwrecks: the scattered materials and most of the vessels have stranded.

According to the analysed paper, the main consequence of these processes on the deposition and post-deposition is the scattering of materials (O'SHEA 2002, 220-222). Such processes can have human and natural origins.

Other than the scattering of materials, the recovery of artefacts occurs in that region, which can take place just after deposition or in the post-depositional period (O'SHEA 2002, 221). This cultural formation process influences the sites in many ways. When it is done after the wreck, for example, the crew involved in the action can lose some objects in the site. That material can be similar to those from the wrecked vessel, which can interfere in the interpretation of the archaeologist (MUCKELROY 1978, 56).

Table 1 summarizes our observation regarding the aspects mentioned in the beginning of the section.

One of the goals of the research is to ensure the preservation of the site. Considering this fact, the study of the marine fauna and flora is another possibility of analysis on that region. Depending on the species found in a region, they can have an important role in the preservation or in the deterioration of the archaeological material.

Other possibility of study in that region is to identify the elements of one wreck. Furthermore, one could analyse the pre-depositional processes and the events on the deposition (examples on Section 3).

## **2.2. Reference 2**

The second analysed paper was written by a group of researchers: Elkin, Argüeso, Grosso, Murray, Vainstub, Bastida and Musgrave. The object of their work

is the British sloop-of-war, HSM *Swift*, wrecked in Patagonia, in the south of Argentina, in 1770 (ELKIN *et al* 2007, 32).

This paper investigated many aspects of the site, but only the section which deals with archaeological formation processes is relevant for our propose, which aims at the preservation of the site (ELKIN *et al* 2007, 51). In this part, the authors analyse the natural formation processes of the post-depositional period.

Considering the pre-depositional and depositional periods, the authors make a description of the wreck based on historical sources (ELKIN *et al* 2007, 34-35). However, an analysis of the material culture for validating the information obtained from historical sources was not done.

Again, we have summarized our main observation in Table 1.

Hence, there are other possibilities of analysis in future research that can be made at that site, especially considering the good state of preservation of the vessel (ELKIN *et al* 2007, 35). For instance, two possible studies are: investigating the process of wrecking and its causes based on material culture and studying the characteristics of the construction of the ship. The latter can be useful for other researchers that are interested in another ship with similar origin, i.e., built in the same place during the same period, but which is not well conserved.

An important contribution of Elkin *et al* (2007, 51-55) is the experimental archaeology stage, which was very important to gain knowledge about the effects of the fauna and the flora into the site and assure its preservation. In that stage, they conducted bio-deterioration studies focused on the biofouling and wood borers, aiming to analyse the effect of these elements on the artefacts and their structure.

### **2.3. Reference 3**

The last analysed paper were written by a group of researchers: Leino, Ruuskanen, Flinkman, Kaasinem, Klemelä, Hietala and Nappu. They investigated the

remains of the Dutch merchant vessel *Vrouw Maria*, wrecked at the coast of Finland in 1771.

Their research was focused on analysing the physical, chemical and biological variables which act on the site, in order to assure its preservation. Particularly, they report conclusions of a biological survey and new data about the physical effects of the currents (LEINO *et al* 2011, 135).

Their work concerns also natural formation processes that act in the post-deposition. The authors made a brief analysis about the localisation and the position of an anchor and they concluded that it corroborated the historical sources about the wrecking (LEINO *et al* 2011, 134). However, an analysis of the material culture in order to study the events of pre-deposition and deposition was not made.

The reader can find a summary of our observation in Table 1.

On the one hand, such choice is justified by the goals of the research. On the other hand, and especially if we consider the good state of preservation of the remains (LEINO *et al* 2011, 133), there are others possibilities of studies, as, for example, identifying the cultural formation processes that acted in the pre-depositional and depositional periods.

Table 1			
Analysed aspects	Reference 1	Reference 2	Reference 3
(1)	Localisation and identification of shipwrecks; assure the preservation of the site	Assure the site preservation (regarding archaeological formation processes)	Analysis of the physical, chemical and biological variables that act in the site
(2)	Study the fauna and flora of the region, identify the elements of each wreck and analyse the pre-depositional processes	Investigate the process of wrecking and its causes and study the characteristics of the construction of the ship	Identify the cultural formation processes that acted in the pre-depositional and depositional periods
(3)	Deposition and post-deposition	Post-deposition	Post-deposition
(4)	Cultural and natural formation processes	Natural formation processes	Natural formation processes
(5)	Geology	Maritime biology data (mainly)	Physical, biological and chemical data



### 3. Discussion

If one intends to study the wreck of a vessel with an embracing approach, the research goals must evidently be embracing as well. With regard to this, there are some aspects of site formation which were not investigated in the works discussed in Section 2. In this section, we thus suggest some research goals which could also be pursued.

One possible aspect to be analysed is trying to infer how the wreck occurred, which was not included in the works discussed in Section 2. Some actions in the **pre-depositional** period can contribute to the wreck, like the preparation of the crew, the verification of the conditions of the ship structure and the choice of the navigation route (GIBBS 2006, 9 table 2). Still in the pre-deposition, when the crew identify that they are close to a dangerous situation, they can take some action to avoid it, as, for example, changing the route of navigation (GIBBS 2006, 9 table 2). Sometimes, the crew should take some drastic measure, as, e.g., throwing heavy objects in the sea. These actions can also be done at the moment of the impact. The activities during this period can leave evidence on the sea bed. To infer what happened during the pre-deposition, the researcher should analyse the objects in the site and their disposition. If the actions taken to save the ship were successful, on the sea bed there will be only objects which were thrown away, otherwise, the ship remains will be there too, maybe a little far if it was still able to float after the impact (GIBBS 2006, 9 table 2).

Concerning the **depositional period**, in some cases it is possible to identify the initial position of the ship in the moment of the impact, which is important for characterising the action of formation processes of that period. This kind of analysis was not present in the works studied in Section 2. For example, observing the localisation of some artefacts, such as cannons and ballast, the archaeologist can infer the localisation of the vessel in the site if the hull was damaged (MARTIN 2011, 55-56) since, in that case, they will be the first objects to fall out of the ship. For others examples, see Stewart (2006, 568-569).

Other aspect the should be considered is that human and natural agents influence the process of wrecking (MARTIN 2011, 48), i.e., they act jointly from the depositional period on. Considering the example of the previous paragraph regarding the analysis of objects that may have fallen into the sea because of a damage in the skull, it is important to take into account that the action of the currents can also influence their localisation, as well as some processes in the post-depositional period.

During the **post-deposition**, many cultural and formation processes act on the site and can interfere in the localisation and preservation of elements which are relevant to the study, and thus it is important to verify which processes act on a specific site and what are their causes. With respect to this, the papers analysed on Section 2 addressed most of the relevant processes, such as the action of the fauna and the flora (Reference 2 and 3), the scavenging (Reference 1) and the action of the currents (Reference 3).

#### **4. Towards a methodology for studying a shipwreck site**

The underwater archaeological research must go through the same stages as the one done in surface. More specifically, one should formulate research questions, collect the data after that, analyse the material and finally publish the results. In the following, we discuss some general principles which can serve as a guide in that kind of archaeological research. These principles shall form the basis of a methodology for studying shipwreck sites, which is the ultimate goal of this research but is still under study.

A bibliographical review should be part of the **data collection**. In addition to consulting the existing archaeological research related to the site of interest, the archaeologist should also look for useful information in publications of other disciplines, since there are few about archaeological formation processes. It should be kept in mind that the aim of this review is to help the archaeologist, and not to

substitute the analysis of the material culture.

Concerning the cultural formation processes, the researcher should search the History and naval architecture bibliographies, for example. The information collected during that review can also contribute to the artefact analysis.

To study the natural formation processes, the archaeologist must consult works in maritime biology and oceanography, for example. This can contribute with important information about the environment where the site is localised, such as the fauna and flora or the currents.

The main task involved in the data collection stage is the field work. A first dive for a systematic survey at the site should be made, to recognise and document it and its characteristics. These data will be used to plan the next dives. In particular, it is important to observe if the site is in a steep region and, if so, whether there are objects that have rolled. It is also important to pay attention to the localisation of some heavy objects, such as cannons and others made by metal (see Section 3).

As a part of the data collection, oral sources from the community should be consulted. They can help with information about the site, such as the characteristics of the place, and inform whether some objects have been withdrawn. In particular, such inquiry is important since the fishermen can also provoke some cultural processes, because their fishing nets can move the artefacts or take them out.

After those stages, a **data analysis** must be conducted. An important part of this stage is verifying the origin of the artefacts collected as samples. After the shipwreck, some material can be added to site and complicate its analysis.

## 5. Final remarks

In this work, pointed several principles of great importance for studying archaeological formation processes of shipwreck sites, which is fundamental for obtaining solidly grounded information about an archaeological site. These principles

will constitute the basis of a methodology for studying formation processes of shipwreck sites, which is currently under development.

In order to raise important issues concerning the treatment of that subject in the literature, we selected and analysed three existing works from this field. From this study, we concluded that there are other aspects that are relevant, but were not taken into account in these works. After that, we discussed some possible research goals which could be established for obtaining other relevant information about their respective shipwrecks.

As a continuation of this research, we intend to fully elaborate the methodology mentioned in Section 4. Next, we envisage the validation of this approach through the study of some real shipwrecks sites.

## 6. Bibliographical references

BAHN, P. (ed). 2001: The New Penguin Dictionary of Archaeology, London, Penguin Books.

ELKIN, D.; ARGÜESO, A; *et al.* 2007: Archaeological Research on HMS *Swift*: a British Sloop-of-War lost off Patagonia, Southern Argentina, in 1770. The International Journal of Nautical Archaeology 36, 32-58.

GIBBS, M. 2006: Cultural Site Formation Processes in Maritime Archaeology: Disaster Response, Salvage and Muckelroy 30 Years on. International Journal of Nautical Archaeology 35, 4-19.

LEINO, M.; RUUSKANEN, A. T.; *et al.* 2011: The Natural Environment of the Shipwreck Vrouw Maria (1771) in the Northern Baltic Sea: an assessment of her state of preservation. The International Journal of Nautical Archaeology, 40 133-150.

MARTIN, C. 2011: Wreck-site formation processes. In: CATSAMBIS, Alexis; FORD, Ben; HAMILTON, Donny L. The Oxford Handbook of Maritime Archaeology, Oxford,

Oxford University Press.

MUCKELROY, K. 1978: *Maritime Archaeology*. Cambridge, Cambridge University Press.

MURPHY, L. E. 1997: Site formation Processes. In: DELGADO, James P. (Ed). *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology*, London, The British Museum Press, 386-388.

O'SHEA, J. 2002: The archaeology of scattered wreck-sites: formation processes and shallow water archaeology in western Lake Huron. *The International Journal of Nautical Archaeology* 32, 211-227.

QUINN, R. 2006: The role of scour in shipwreck site formation processes and the preservation of wreck-associated scour signatures in the sedimentary record – evidence from seabed and sub-surface data. *Journal of Archaeological Science* 33, 1419-1432.

SCHIFFER, M. B. [1987] 1996: *Formation Processes of the Archaeological Record*, Salt Lake City, University of Utah Press.

STEWART, D. 1999: Formation Processes Affecting Submerged Archaeological Sites: An Overview. *Geoarchaeology: An International Journal* 14, 565–587.